TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

58. BINDS 1. HÆFTE

KØBENHAVN

1954

Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfrie hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkning om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 12 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er kr. 3,00.

Særtryk af beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger, meddelelser og forsøgstavler fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs årsberetning.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., tlf.: C. 12914.

Orienterende forsøg og undersøgelser vedrørende Kofa-salt og andre saltstrømidler til ensilering. 1950—53.

Ved **H. Land Jensen** og **J. Find Poulsen.**

---

484. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Ved statens forsøgsstationer er i årene 1950—53 udført orienterende forsøg med Kofa-salt samt enkelte andre saltstrømidler til ensilering. I tilknytning hertil er på Statens Planteavls-Laboratorium foretaget analyser med henblik på bestemmelse af ensilagekvaliteten i en række prøver fra praksis. Beretningen er for forsøgsarbejdets vedkommende udarbejdet af forstander *H. Land Jensen* og for det særlige analysearbejde af afdelingsbestyrer *J. Find Poulsen.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Oversigt over beretningens afsnit anføres side 4 og side 22.

Indledning.

I 1950 fremkom fra forskellig side forslag om anvendelse af saltstrømidler ved ensilering af grønafgrøder. En del firmaer bragte forskellige præparater i handelen og udtalte samtidig ønske om, at disse midler blev nærmere afprøvet inden for forsøgsvirksomheden.

Til trods for, at stationernes forsøgssiloer i det væsentligste var optaget til løsning af andre opgaver, fandt man det dog rigtigt at orientere sig vedrørende saltstrømidlernes anvendelighed og værdi.

Alle de strømidler, der indgår i de her behandlede forsøg, indeholder formiater (myresure salte), men sammensætningen er meget forskellig, idet der kan være indblandet andre kemikalier, hvorved eventuelt tilsigtes at øve indflydelse på gæringens forløb,

eller formålet kan være at modvirke hygroskopisitet, så strøbarheden bevares. En del af indblandingen kan dog også have karakter af fyldstof.

Fælles for alle strømidlerne er, at de — forudsat god strøbarhed — i almindelig praksis er forholdsvis bekvemme at tilføre lagvis i ensilageafgrøden, enten med hånd, strøskovl eller strødåse. Det antages almindeligvis, at der herved skulle kunne opnås en betydelig lettelse sammenlignet med tilførsel af vædsker som AIV-syre, myresyre, melasse o. l. Det må dog erindres, at vædskerne ofte kan tilføres kontinuerligt ved maskinel silofyldning. Da sådanne maskinelle hjælpemidler imidlertid i mange tilfælde ikke er til rådighed, er det forståeligt, at man i ret stor udstrækning i praksis har interesseret sig for anvendelse af strømidler. Fremkomsten af syreblandere efter injektorprincippet har dog — under forhold, hvor man har passende vandtryk og er i stand til at kontrollere blandingens sammensætning — i høj grad lettet anvendelsen af AIV-syre, men desuagtet ville det være af stor interesse, om det kunne lykkes at fremstille velegnede og tilstrækkeligt billige strømidler.

Når man er kommet ind på at anvende formiater som ensileringsmidler, skyldes det den opfattelse, at myresyreradikalet (myresyrens rest) har en specifik virkning i retning af at hæmme de skadelige gæringer, bl. a. dannelsen af smørsyre, hvorimod mælkesyregæringen skulle have et uhindret forløb. Dette forhold har ikke været underkastet nærmere afprøvning i danske forsøg, men det vil være naturligt at erindre sig de ret omfattende forsøg og undersøgelser, der er gennemført med myresyre (Amasil, flydende = 85 pct.rå myresyre). Eksempelvis skal her anføres hovedresultater af 5 forsøg med ensilering af roetop 1941—43 (1).

	Tab ved ensilering		Ensilagens kvalitet	
	tørstof	råprotein	Rt	Am. tal
Uden tilsætning	35.0	43.1	4.5	12.9
AIV-syre (normal mængde)	20.0	27.4	3.8	3.2
Myresyre (1:20, 3 l pr. 100 kg grønt)	21.1	31.5	4.1	6.2

Myresyren har haft en betydelig konserverende virkning med henblik på bevarelse af tørstoffet, men proteinnedbrydningen er

skredet stærkere frem, end tilfældet er for AIV-syren, og m. h. t. kvalitetstallene, reaktionstal og ammoniaktal, står myresyren også tilbage for AIV-syren. Der er ikke i disse forsøg foretaget bestemmelse af smørsyre.

Tallene er udtryk for, at myresyreradikalet i de her anvendte mængder kun har haft en begrænset virkning. Man kan iøvrigt ikke gå ud fra, at virkningen af formiaterne vil være tilsvarende. De vil i hvert fald stå tilbage i direkte syrevirkning, navnlig de midler, der i vandig opløsning viser neutral eller svagt alkalisk reaktion. Det bør erindres, at man ved tilførsel af myresyreradikalet i form af salte har den fordel, at man undgår tilsætning af vand, hvilket kan have en vis betydning ved ensilering af de i forvejen ret vandholdige afgrøder, der anvendes så hyppigt her i landet.

Da forsøgene fra første begyndelse har været betragtet som orienterende, fandtes det naturligt at medtage flere midler, idet man dog på forhånd var klar over, at det ikke ville være muligt at prøve alle midlerne i tilfredsstillende omfang.

Følgende 5 midler er indgået i forsøgene: *Kofa-salt, Ensilit, Ensilan SF2, Ensilan PQ4* samt *Amasil-strøsalt.* Kun Kofa-salt er indgået i så stort et antal forsøg, at der kan tales om en nogenlunde grundig afprøvning. Når dette middel er underkastet en mere indgående undersøgelse end de øvrige, skyldes det bl. a., at Kofa-salt allerede blev inddraget i en del forsøg i 1950, før spørgsmålet om afprøvning af andre midler var rejst. Men hertil kom, at Kofa-salt i højere grad end de øvrige formiatmidler er blevet anvendt i almindelig praksis.

I alle forsøgene er formiatmidlernes virkning sammenlignet med virkningen af AIV-syre og med ensilering uden anvendelse af tilsætningsmidler. Resultaterne er meddelt i afsnit I.

Til supplering af forsøgsresultaterne besluttedes det i ensileringssæsonen 1951/52 at udtage et antal ensilageprøver fra praksis til nærmere kvalitetsmæssig undersøgelse på laboratoriet. Der udtoges ialt 138 prøver med nogenlunde ligelig fordeling på de tre ensileringsmetoder: 1) ensilering med formiatmiddel, 2) ensilering med AIV-syre, 3) ensilering uden tilsætning. Prøverne er udtaget på Sjælland og i Jylland af konsulenter inden for landbo- og husmandsforeningerne og under anvendelse af de af

Mejeri- og landbrugsorganisationernes fællesudvalg for ensilageanalyser (2) foreskrevne regler. Der blev iøvrigt fastlagt følgende særlige bestemmelser:

1. Prøverne tages af ensilage fremstillet af hel bederoetop, og der lægges vægt på, at ensileringen er udført efter de gængse forskrifter. Ensilage fra jordkuler kommer ikke i betragtning.
2. Af hensyn til objektiv udvælgelse tages prøverne på den måde, at man, hver gang man har fundet en silo, hvor ensileringen er gennemført med et formiatmiddel, tager prøver her og dernæst af den første silo, man kommer til, hvor der er ensileret uden tilsætning, og ligeledes af den første silo, man kommer til, hvor der er anvendt AIV-syre.

Analysearbejdet er for denne særlige undersøgelse udført på Statens Planteavls-Laboratorium. Resultaterne omtales i afsnit II.

I. Forsøgsarbejdet.

Af **H. Land Jensen.**

	Side
1. Oversigt over de enkelte forsøg	6
2. Sammendrag af resultaterne	12
3. Oversigt	18
4. Summary	20

Forsøgsarbejdet er udført på forsøgsstationerne ved *Lyngby, Højer, Ribe, Ødum* og *Tylstrup*. De anvendte siloer består af en muret 1½—2½ m høj undersilo, hvorover anbringes en oversilo af træ. Den samlede silohøjde er ca. 3½ m. Oversiloen fjernes efter ensilagens sammensynkning. Siloernes diameter er for de fleste stationer 1,25 m, og undersiloen er indrettet med regulerbart afløb til opsamling af pressesaften. Som preslag er anvendt 50 cm sand[1]), og siloerne har i hele ensileringsperioden været beskyttet med låg til forhindring af nedbørens nedtrængning.

Forsøgsplan og analysearbejde.

Alle forsøgene er gennemført efter følgende plan:

1. Uden tilsætningsmiddel (selvgæring).
2. Tilsat normal mængde AIV-syre.
3. Tilsat formiatmiddel efter firmaets forskrift.

[1]) fra 1952 er sandlaget forøget til 75 cm.

Som det fremgår af tabel 1, er der i enkelte af forsøgene anvendt 2 formiatmidler. Ved beregning af gennemsnit (tabel 2) er hvert af disse midler holdt for sig og sammenstillet med forsøgsleddene »uden tilsætning« og »AIV-syre«. Andre forsøg er gennemført som dobbeltforsøg med 2 parallelsiloer for hvert forsøgsled. Sådanne forsøg er i tabel 2 regnet som 2 selvstændige forsøg.

Formiatmidlernes sammensætning og de i forsøgene benyttede mængder i henhold til firmaernes opgivelser fremgår af følgende oversigt, der tillige angiver mængderne af AIV-syre:

	Ensileringsmiddel pr. 100 kg grønt		
	roe-top	kløver-græs	grøn-majs
Kofa-salt (Emil V. Abrahamson):			
Ca-formiat + Na-nitrit	150 g	230 g	150 g
Ensilit (Esbjerg kemikaliefabrik, FDB):			
Ca-formiat + Na-nitrit	150 -	150 -	—
Ensilan, SF2 (Nielsen & Smith):			
Na-formiat med overskud af myresyre	300 -	—	—
Ensilan, PQ4 (Nielsen & Smith):			
Ca-formiat + Al-formiat	—	300 -	—
Amasil-strøsalt (Erik Abildgaard):			
Klorider og nitrater af Na, Ca og Al samt Na-formiat	300 -	300 -	—
AIV-syre	4.5 l	6.5 l	4.5 l

Alle formiatmidler er fordelt ved strøning med hånden i afgrødelag på 10 kg pr. m^2, hvilket svarer til den almindeligt foreskrevne fremgangsmåde ved fordeling af AIV-syre. Samtidig med midlernes fordeling er foretaget en omhyggelig sammentrædning. Nedlægning og sammentrædning af afgrøden »uden tilsætning« er sket på tilsvarende måde.

For alle forsøgsled har der været fri afstrømning af pressesaften. Der er dog som regel hengået 1—2 dage, før der er åbnet for saftafløbet, og når hovedparten af den overflødige saft er strømmet ud, hvilket for AIV-ensileringen som regel varer 1—2 uger og for de øvrige forsøgsled ca. 1 uge længere, har aftapning fundet sted med nogle dages mellerum. Saften er målt, og prøver er udtaget til analyse.

Grønafgrøden er underkastet tørstofbestemmelse på forsøgs-

stationen. De øvrige analyser er i det væsentligste foretaget på Statens Planteavls-Laboratorium. Der er ikke foretaget korrektion for det med midlerne tilførte »tørstof«.

Bestemmelse af råprotein og renprotein samt aske er gennemført efter de gængse metoder.

Kvalitetsanalyserne i ensilagen er i forsøgsperioden undergået væsentlige ændringer. For forsøg, der er nedlagt 1950, er kun foretaget bestemmelse af reaktionstal (Rt) og ammoniaktal (At = NH_3—N i pct. af total N). I forbindelse med en del af forsøgene 1951/52 er gennemført analyse for totalindhold af smørsyre. Fra 1952 er der foretaget bestemmelse af flygtigsyretal (Fst) samt smørsyretal (St).

Det vil være velkendt, at reaktionstallet er af afgørende betydning for ensilagens kvalitet. Hvis roetopensilagen har Rt 3,5—4,0, vil kvaliteten oftest være tilfredsstillende. For bælgplanteensilage vil overgangen til dårlig kvalitet hyppigst svare til lidt højere Rt, f. eks. 4,2. Det skal dog indrømmes, at det ikke blot kommer an på at opnå det rigtige Rt, men også at det sker så hurtigt som muligt, så der ikke bliver tid til skadelige gæringer i større omfang, bl. a. dannelse af ammoniak og flygtigsyre, hvoraf navnlig mængden af smørsyre har interesse, idet smørsyrens nærværelse i væsentlige mængder er udtryk for ringe kvalitet. I henhold til de af Statsforsøgenes Ensilageudvalg offentliggjorte foreløbige retningslinier (3) kan følgende grænseværdier anføres: Når ensilagen skal regnes at være af god kvalitet, må ammoniaktallet ikke overstige ca. 7, flygtigsyretallet ikke overstige ca. 20 og smørsyretallet bør helst være 0. Ved smørsyretal 5 er ensilagen som regel utilfredsstillende.

Vedrørende totalindholdet af smørsyre kan anføres, at 0,2 pct. oftest betegner overgang til dårlig ensilagekvalitet.

I 1952 udsendtes på grundlag af et mindre antal forsøg en foreløbig meddelelse om de opnåede resultater (4).

1. Oversigt over de enkelte forsøg.

I tabel 1 er anført de vigtigste data til belysning af de enkelte forsøgs forløb og de opnåede resultater. Til yderligere oplysning tjener følgende bemærkninger:

Forsøg med roetop.

1. Ribe 1950/51: Hel top af fodersukkerroer. Frisk og ren, 18,8 pct. råaske i tørstoffet. Nedlagt 10/10 1950, optaget 18/4 1951.

2. Ribe 1951/52: Hel top af sukkerroe. Ren og frisk med 18,5 pct. råaske i tørstoffet. Afgrøden nedlagt 11/10 1951 og optaget 24/4 1952.

3a og 3b. Ribe 1952/53: Hel top af fodersukkerroe. Frisk aftoppet, men temmelig mange gule eller visne blade og noget uren, 19,5 pct. råaske i pct. af tørstoffet. Nedlagt 15—17/10 1952, optaget 28—29/1 1953. Gennemført med 2 parallelsiloer og regnes for 2 forsøg.

4. Ødum 1950/51: Hel top af fodersukkerroe, nedlagt frisk og ren med 15,0 pct. råaske i tørstoffet. Nedlægning 12—13/10 1950, optagning 23—27/2 1951. Bestemmelse af råprotein og renprotein ikke foretaget i toppen, hvorfor de benyttede analyser er fastsat på grundlag af gennemsnitstal fra topafgrøder under lignende dyrkningsforhold.

5. Ødum 1950/51: Hel top af fodersukkerroe. Frisk og ret ren, 15,0 pct. råaske i tørstof. Nedlægning 31/10 1950, optagning 3—8/3 1951. Bestemmelse af råprotein og renprotein er ikke foretaget i toppen. De benyttede analyser er fastsat på grundlag af gennemsnitstal fra topafgrøder under lignende dyrkningsforhold.

6. Ødum 1951/52: Hel top af fabrikssukkerroe. Ret frisk trods det sene tidspunkt og nogenlunde ren, 15,8 pct. råaske i tørstoffet. Afgrøden nedlagt 27/11 1951 og optaget 4—5/2 1952.

7a og 7b. Ødum 1952/53: Skåret top af fabrikssukkerroe. Ren og frisk, men med enkelte visne blade. 15 pct. råaske i tørstoffet. Tallene for saftafløb noget upålidelige, da saften delvis samlede sig i sanddæklaget. Dette har dog ingen indflydelse på det samlede tab. Afgrøden nedlagt 22/11 1952 og optaget 26/1 1953. Gennemført med 2 parallelsiloer (»uden tilsætning« dog kun 1) og regnes som to forsøg.

Forsøg med kløvergræs.

8. Højer 1951: Afgrøden usønderdelt. Blandingen, der bestod af 20 pct. hvidkløver + 80 pct. græs, var noget uensartet, men ved stadig at skifte fra silo til silo er ensartethed opnået.

Forsøg med grønmajs.

9. Lyngby 1950/51: Hybridmajs K.F.1, skåret i 2 cm hak-

Tabel 1. Oversigt over

Forsøgsplan	Frisk afgrøde				Ensilage			
	nedlagt	tørstof	i tørstof		optaget	tørstof	i tørstof	
			råprotein	renprotein			råprotein	renprotein
	kg	%	%	%	kg	%	%	%
Bederoetop:								
1. Ribe 1950/51								
Uden tilsætning	950	12.37	14.88	12.81	659	13.19	13.75	8.63
AIV-syre	950	12.37	14.88	12.81	598	14.55	15.55	12.19
Kofa-salt	950	12.37	14.88	12.81	663	13.14	14.56	9.44
2. Ribe 1951/52								
Uden tilsætning	1000	14.64	16.56	13.96	647	14.20	15.28	9.19
AIV-syre	1000	14.64	16.56	13.96	621	14.67	17.02	12.80
Kofa	1000	14.64	16.56	13.96	638	14.71	14.83	9.61
Ensilan SF 2	1000	14.64	16.56	13.96	685	14.26	14.71	10.01
3 a. og 3 b. Ribe 1952/53								
Uden tilsætning	950	14.05	11.82	11.94	690	14.21	11.31	7.55
AIV-syre	950	14.05	11.82	11.94	569	16.80	11.98	9.36
Kofa-salt	950	14.05	11.82	11.94	654	15.21	11.27	7.76
Uden tilsætning	950	13.57	11.41	10.04	660	14.65	11.16	7.53
AIV-syre	950	13.57	11.41	10.04	583	16.44	12.45	9.76
Kofa-salt	950	13.57	11.41	10.04	710	13.51	11.76	7.93
4. Ødum 1950/51								
Uden tilsætning	1700	11.59	16.30	13.43	1113	13.26	17.25	11.81
AIV-syre	1700	11.59	16.30	13.43	949	15.43	18.94	14.31
Kofa-salt	1700	11.59	16.30	13.43	1007	14.34	17.44	12.19
5. Ødum 1950/51								
Uden tilsætning	1700	12.11	16.30	13.43	940	15.31	17.25	12.56
AIV-syre	1700	12.11	16.30	13.43	718	21.68	17.94	14.06
Ensilan SF 2	1700	12.11	16.30	13.43	961	15.83	17.44	13.00
6. Ødum 1951/52								
Uden tilsætning	1000	15.77	12.67	9.85	693	15.65	17.01	11.18
AIV-syre	1000	15.77	12.67	9.85	640	17.61	15.23	11.01
Ensilit	1000	15.77	12.67	9.85	750	15.34	14.95	10.09
Amasil-strøsalt	1000	15.77	12.67	9.85	661	16.52	15.59	10.98
7 a. og 7 b. Ødum 1952/53								
Uden tilsætning	1700	14.87	14.66	11.14	1098	19.09	13.91	10.67
AIV-syre	1700	14.88	13.86	10.38	1189	18.52	14.47	11.08
Kofa-salt	1700	14.74	14.49	10.94	1076	19.91	14.47	10.94
Uden tilsætning	1700	14.87	14.66	11.14	1098	19.09	13.91	10.67
AIV-syre	1700	14.57	14.38	10.41	1216	17.65	14.53	11.44
Kofa-salt	1700	14.54	14.68	11.38	1065	19.86	14.08	10.86
Kløvergræs:								
8. Højer 1951								
Uden tilsætning	500	23.95	14.27	11.94	454	19.62	16.76	8.13
AIV-syre	500	23.95	14.27	11.94	489	21.66	14.86	8.94
Amasil-strøsalt	500	23.95	14.27	11.94	484	20.00	16.28	7.16
Ensilan PQ4	500	23.95	14.27	11.94	482	21.06	16.50	6.78

le enkelte forsøg.

Saft		Tørstof-tab ved		Samlet tab ved gæring og afløb			Ensilagens kvalitet				
										Smørsyre	
ud-vejet kg	tør-stof %	gæ-ring %	af-løb %	tør-stof %	rå-protein %	ren-protein %	Rt	ammo-niaktal, (At)	flygtig-syretal, (Fst)	smør-syre-tal (St)	smør-syre %
180	3.19	21.6	4.9	26.5	32.0	50.4	4.12	12.8	—	—	—
276	4.03	15.8	9.5	25.3	21.9	28.8	3.82	4.4	—	—	—
183	3.44	20.7	5.4	26.1	27.6	45.6	4.11	13.3	—	—	—
248	5.22	28.4	8.8	37.2	42.1	58.8	4.08	10.8	—	—	0.19
310	6.36	24.3	13.5	37.8	36.0	42.6	3.84	4.4	—	—	0.00
144	5.58	30.4	5.5	35.9	42.6	55.9	4.05	10.2	—	—	0.15
135	5.34	28.4	4.9	33.3	40.5	52.0	4.15	11.0	—	—	0.23
135	4.29	22.3	4.3	26.6	29.7	53.5	3.91	7.5	21.9	3	—
305	7.26	11.8	16.6	28.4	27.2	44.0	3.66	1.5	7.7	0	—
207	5.06	17.6	7.9	25.5	29.1	51.6	3.91	7.6	21.6	0	—
173	4.08	19.5	5.5	25.0	26.5	43.4	3.89	7.9	19.4	1	—
187	6.81	15.8	9.9	25.7	19.0	27.1	3.35	1.3	6.4	0	—
139	4.37	20.9	4.7	25.6	23.1	41.1	3.98	7.9	22.1	5	—
520	3.89	14.8	10.3	25.1	29.9	41.9	4.16	16.7	—	—	—
690	3.02	15.0	10.6	25.6	24.0	30.2	3.68	4.6	—	—	—
540	3.83	16.1	10.5	26.6	31.8	42.3	4.17	14.4	—	—	—
591	3.27	25.3	9.4	34.7	39.6	46.6	4.15	13.8	—	—	—
1000	2.50	16.2	12.1	28.3	31.0	34.3	3.93	3.5	—	—	—
570	3.03	22.8	8.4	31.2	35.4	41.5	4.19	13.9	—	—	—
219	5.48	23.6	7.6	31.2	7.5	21.9	4.22	10.5	—	—	0.29
395	6.29	12.8	15.7	28.5	14.0	20.0	3.98	4.0	—	—	0.00
153	6.24	21.0	6.0	27.0	14.0	25.2	4.18	12.0	—	—	0.25
289	5.83	20.1	10.7	30.8	15.0	22.6	4.29	13.1	—	—	0.39
452	2.24	13.1	4.0	17.1	21.4	20.6	4.29	6.6	14.0	0	—
576	1.91	8.7	4.3	13.0	9.1	7.2	3.48	2.6	4.8	0	—
529	2.04	10.2	4.3	14.5	14.6	14.6	4.32	7.0	11.3	0	—
452	2.24	13.1	4.0	17.1	21.4	20.6	4.29	6.6	14.0	0	—
580	2.17	8.3	5.1	13.4	12.4	4.7	3.62	3.0	5.6	0	—
519	1.57	11.1	3.3	14.4	17.9	18.1	4.33	6.7	11.3	0	—
4	5.23	25.4	0.2	25.6	12.9	49.7	4.91	16.4	—	—	—
17	5.33	10.9	0.8	11.7	8.2	33.6	4.10	9.3	—	—	—
1	—	19.3	—	19.3	8.2	51.7	4.75	16.4	—	—	—
0	—	15.4	—	15.4	2.3	51.7	4.73	20.2	—	—	—

(Fortsættes)

Tabel 1 fortsat.

Forsøgsplan	Frisk afgrøde				Ensilage			
	nedlagt	tørstof	i tørstof		optaget	tørstof	i tørstof	
			råprotein	renprotein			råprotein	renprotein
	kg	%	%	%	kg	%	%	%
Grønmajs:								
9. Lyngby 1950/51								
Uden tilsætning	620	22.69	8.69	7.28	577	20.18	9.54	6.09
AIV-syre	600	22.69	8.69	7.28	612	21.70	8.32	5.79
Kofa-salt	700	22.69	8.69	7.28	658	20.52	8.54	5.92
10. Lyngby 1951/52								
Uden tilsætning	683	22.41	8.76	7.18	672	20.10	9.33	6.27
AIV-syre	681	18.99	9.93	8.09	665	18.09	9.92	6.86
Kofa-salt	725	22.04	9.54	7.44	696	19.74	10.36	5.88
11. Tylstrup 1951/52								
Uden tilsætning	1940	18.20	9.38	7.16	1505	18.19	9.99	5.68
AIV-syre	1940	18.20	9.38	7.16	1538	18.41	11.10	6.69
Kofa-salt	1940	17.90	9.32	6.84	1514	17.17	10.09	5.66
12. Ødum 1951								
Uden tilsætning	1200	17.44	9.87	7.67	1141	15.40	11.49	8.18
AIV-syre	1200	17.44	9.87	7.67	1136	14.76	12.19	9.64
Kofa-salt	1200	17.44	9.87	7.67	1142	15.18	11.57	7.03
13. Ødum 1952/53								
Uden tilsætning	1200	15.24	11.24	7.83	902	16.78	11.16	7.60
AIV-syre	1200	14.57	11.78	8.22	1018	14.83	11.99	9.74
Kofa-salt	1200	15.54	10.53	7.48	844	18.65	9.92	6.90
14. Lyngby 1952/53								
Uden tilsætning	596	15.89	11.46	8.14	566	15.14	12.97	7.05
AIV-syre	625	18.24	12.62	9.46	606	15.01	12.93	7.36
Kofa-salt	642	19.29	11.77	8.73	622	15.50	13.23	7.06

kelse. Ret tilfredsstillende tørstofprocent. Nedlagt 16/10 1950, optaget 28/3 1951.

10. Lyngby 1951/52: Hybridmajs, Wisconsin 275, skåret i 2 cm hakkelse. Ret tilfredsstillende tørstofprocent. Nedlagt 16/10 1951, optaget 17—27/3 1952.

11. Tylstrup 1951/52: Hybridmajs, Wisconsin 275, skåret i hakkelse. Tørstofprocenten ret lav. Nedlagt 9/10 1951, optaget 6/2 1952.

12. Ødum 1951: Hybridmajs, Wisconsin 275, skåret i 2—3 cm hakkelse. Ret lavt tørstofindhold. Nedlagt 10—11/10 1951, optaget 22/11 1951.

Saft		Tørstof-tab ved		Samlet tab ved gæring og afløb			Ensilagens kvalitet				
										Smørsyre	
udvejet kg	tørstof %	gæring %	afløb %	tørstof %	råprotein %	renprotein %	Rt	ammoniaktal, (At)	flygtigsyretal, (Fst)	smørsyretal (St)	smørsyre %
0	—	17.3	—	17.3	9.0	30.4	3.94	6.5	—	—	—
0.2	2.79	2.4	—	2.4	6.8	22.2	3.37	4.6	—	—	—
10	3.81	14.8	0.2	15.0	16.7	31.0	4.10	7.5	—	—	—
2	1.82	11.8	—	11.8	6.0	22.7	4.02	6.1	—	—	0.03
38	3.38	6.0	1.0	7.0	7.0	21.0	3.00	3.3	—	—	0.02
0	—	14.0	—	14.0	7.2	31.9	4.20	6.7	—	—	0.03
312	7.04	16.3	6.2	22.5	17.2	38.3	3.88	7.9	—	—	0.00
405	6.48	12.4	7.4	19.8	5.1	25.3	3.07	3.4	—	—	0.00
433	7.25	16.8	9.0	25.8	19.9	38.8	3.83	7.6	—	—	0.00
39	5.50	15.1	1.0	16.1	1.9	10.6	4.15	5.6	—	—	—
83	2.90	18.8	1.1	19.9	1.0	÷0.6	3.08	2.1	—	—	—
41	2.56	16.7	0.5	17.2	2.4	24.2	4.12	6.5	—	—	—
274	3.17	12.5	4.8	17.3	18.0	19.6	4.03	8.4	10.6	0	—
259	1.76	11.0	2.6	13.6	12.1	÷2.1	2.54	1.5	2.2	0	—
367	1.37	12.9	2.7	15.6	20.4	22.1	4.15	9.7	10.6	0	—
0	—	9.5	—	9.5	÷2.8	22.1	3.90	7.4	16.0	0	—
46	0.84	19.8	0.4	20.2	18.1	38.0	3.35	6.7	10.3	0	—
8	5.54	21.8	0.3	22.1	12.3	37.0	4.01	7.9	18.3	0	—

13. Ødum 1952/53: Hybridmajs, Wisconsin 240, skåret i 2—3 cm hakkelse. Majsen, der var noget skadet af nattefrost, havde lavt tørstofindhold. Nedlagt 3/11 1952, optaget 26/1 1953.

14. Lyngby 1952/53: Hybridmajs, Wisconsin 240, skåret i ca. 2 cm hakkelse. Tørstofprocenten ret lav og noget varierende fra silo til silo. Nedlagt 22/10 1952, optaget 16/3 1953.

Ved betragtning af de anførte resultater vil man bemærke en del variationer fra station til station og fra år til år, hvilket — ud over uundgåelige arbejdsfejl — må tilskrives forskelligheder m. h. til afgrøder, ensileringsbetingelser m. v.

I enkelte forsøg forekommer negative værdier for de konstaterede proteintab. Sådanne forsøg er trods den således eksisterende usikkerhed dog taget med i opgørelsen. Forsøg nr. 14 indgår dog ikke i gennemsnitstallene i tabel 2.

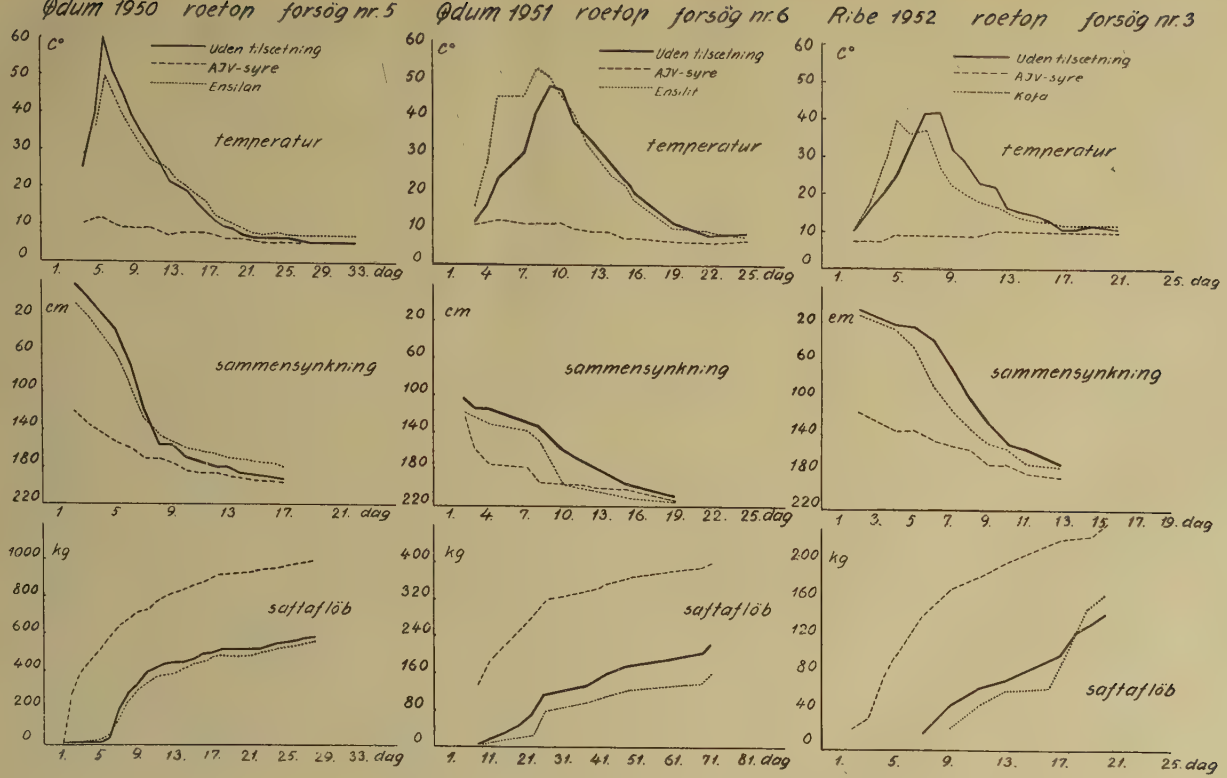
For alle forsøgene foreligger der målinger af ensilagens *temperatur* i den første tid efter nedlægningen, d. v. s. i den periode, hvor der kan konstateres forskel på de sammenlignede metoder. I samme periode er der for flere af forsøgene gennemført måling af ensilagens *nedsynkning* samt mængden af *afstrømmet saft*. Af pladshensyn er disse målinger ikke medtaget i beretningen, men da resultaterne har interesse til belysning af ensileringsprocessens forløb, er der for tre typiske forsøg tegnet kurver over de fundne data (side 13). Saftafløbet er angivet ved sumkurver.

Det fremgår af disse oversigter, at ensilagen med tilsætning af formiat-midler i det væsentligste har forholdt sig på samme måde som »uden tilsætning« med hensyn til såvel temperatur som hastigheden for nedsynkning og afstrømning af saft. AIV-ensilagen viser sig i disse forsøg — som i tidligere forsøgsrækker — at give lav ensileringstemperatur, hurtig nedsynkning og ligeledes forholdsvis hurtig afstrømning af saft.

2. Sammendrag af resultaterne.

Af tabel 2 fremgår, at det er muligt på grundlag af det i tabel 1 anførte materiale at sammendrage 7 forsøg med bederoetop samt 5 forsøg med grønmajs, hvor Kofa-salt er sammenlignet med »uden tilsætning« og med AIV-syre. Endvidere anføres 2 forsøg, hvor Ensilan SF2 indgår i en tilsvarende sammenligning. I 3 enkeltforsøg er foretaget afprøvning af Ensilit og Amasil-strøsalt, anvendt til bederoetop, samt Ensilit og Ensilan PQ4 til kløvergræs.

Det skal her atter fremhæves, at forsøgsarbejdet kun har været af orienterende art, og for flertallet af formiatmidlerne har der kun kunnet gennemføres få forsøg. Det er derfor ikke berettiget på dette grundlag at foretage en klassificering af formiatmidlerne. Deres afprøvning i sammenligning med »uden tilsætning« og AIV-syre må tages som en helhed og gælde som et almindeligt udtryk for de formiatholdige saltstrømidlers værdi.


Ødum 1950 roeton forsög nr. 5
Ødum 1951 roeton forsög nr. 6
Ribe 1952 roeton forsög nr. 3
C°
Uden tilsætning
AJV-syre
Ensilan
Ensilit
Kofa
temperatur
cm
sammensynkning
kg
saftaflöb
dag

Tabel 2. Sammendrag af ensileringsforsøg: »uden tilsætning«, AIV-syre og formiatmidler. 1950—53.

Forsøgsrække	Ensileringstab i %					Ensilagens kvalitet				
	tørstof ved gæring	tørstof ved afløb	tørstof ialt	råprotein	renprotein	Rt	ammoniaktal	flygtigsyretal	smørsyretal	smørsyre %
7 forsøg m. bederoetop (nr. 1, 2, 3a, 3b, 4, 7a, 7b)								gens. af 4 forsøg nr. 3a, 3b, 7a, 7b		1 forsøg nr. 2
Uden tilsætning...	19.0	5.9	24.9	29.0	41.3	4.11	9.8	17.3	1	0.19
AIV-syre.....	14.3	9.9	24.2	21.4	26.4	3.64	3.1	6.1	0	0.00
Kofa-salt.....	18.1	6.0	24.1	26.7	38.5	4.12	9.6	16.6	1	0.15
5 forsøg m. grønmajs (nr. 9, 10, 11, 12, 13)								gens. af 2 forsøg nr. 13, 14		2 forsøg nr. 10, 11
Uden tilsætning...	14.6	2.4	17.0	10.4	24.3	4.00	6.9	13.3	0	0.02
AIV-syre.....	10.1	2.4	12.5	6.4	13.2	3.01	3.0	6.3	0	0.01
Kofa-salt.....	15.0	2.5	17.5	13.3	29.6	4.08	7.6	14.5	0	0.02
2 forsøg m. bederoetop (nr. 2, 5)										1 forsøg nr. 2
Uden tilsætning...	26.9	9.1	36.0	40.9	52.7	4.12	12.3	—	—	0.19
AIV-syre.....	20.3	12.8	33.1	33.5	38.5	3.89	4.0	—	—	0.00
Ensilan SF 2.....	25.6	6.7	32.3	38.0	46.8	4.17	12.5	—	—	0.23
1 forsøg m. bederoetop (nr. 6)										
Uden tilsætning...	23.6	7.6	31.2	7.5	21.9	4.22	10.5	—	—	0.29
AIV-syre.....	12.8	15.7	28.5	14.0	20.0	3.98	4.0	—	—	0.00
Ensilit.....	21.0	6.0	27.0	14.0	25.2	4.18	12.0	—	—	0.25
Amasil-strøsalt....	20.1	10.7	30.8	15.0	22.6	4.29	13.1	—	—	0.39
1 forsøg m. kløvergræs (nr. 8)										
Uden tilsætning...	25.4	0.2	25.6	12.9	49.7	4.91	16.4	—	—	—
AIV-syre.....	10.9	0.8	11.7	8.2	33.6	4.10	9.3	—	—	—
Amasil-strøsalt....	19.3	—	19.3	8.2	51.7	4.75	16.4	—	—	—
Ensilan PQ4.....	15.4	—	15.4	2.3	51.7	4.73	20.2	—	—	—

Forsøgene med Kofa-salt.

De 7 forsøg med bederoetop viser, at tilsætning af Kofa-salt har givet meget nær samme tørstoftab som »uden tilsætning« og AIV-syre. I denne forbindelse skal det bemærkes, at AIV-syren sammenlignet med »uden tilsætning« har givet større tørstoftab end i tidligere forsøg under Statens Forsøgsvirksomhed, hvilket især hænger sammen med det af syren fremkaldte betydelige saftafløb.

Råproteintabet er derimod væsentligt højere for Kofa-salt end for AIV-syren. Det nærmer sig stærkt til tabet for »uden tilsætning«. Samme stilling indtager Kofa-salt, hvad angår tabet af

renprotein. Denne manglende evne hos Kofa-salt til at sikre proteinværdierne under ensileringen må tages i betragtning ved midlets vurdering til brug i praksis.

Af væsentlig betydning for bedømmelse af Kofa-saltets værdi som ensileringsmiddel er de i tabellen anførte kvalitetsanalyser, der omfatter alle 7 forsøg, hvad angår Rt og At, hvorimod Fst, St og pct. smørsyre er bestemt i et færre antal forsøg.

Reaktionstallet for Kofa-salt er meget nær af samme størrelse som »uden tilsætning«, henholdsvis 4,12 og 4,11 mod 3,64 for AIV-syre. Ammoniaktallet er ligeledes nogenlunde ens for Kofa-salt og »uden tilsætning«. Det ligger omkring 10 — altså lovlig højt —, medens AIV-syre er helt nede på ca. 3. Flygtigsyretallet er ca. 17 for såvel Kofa-salt som »uden tilsætning«, altså ret gunstigt, men langt lavere for AIV-syre, nemlig 6,1. Endelig viser smørsyreanalyserne, at ensilagen som helhed og for alle tre metoder er ret upåklagelig. Men der er dog konstateret smørsyre i enkelte forsøg, hvad angår Kofa-ensilagen og »uden tilsætning«, hvorimod AIV-ensilagen er helt fri.

En vurdering af resultaterne af de refererede 7 forsøg med roetop vil herefter føre til den slutning, at Kofa-salt kun i uvæsentlig grad har formindsket tabene og forbedret ensilagekvaliteten sammenlignet med »uden tilsætning«. Selvom Kofa-ensilagen som helhed har været af nogenlunde tilfredsstillende kvalitet, har Kofa-saltets virkning dog vist sig tydeligt ringere end virkningen af AIV-syren.

Det vil være berettiget at slutte, at den således konstaterede forskel på de to tilsætningsmidler også vil gøre sig gældende under forhold, hvor anvendelse af tilsætningsmidler er mere påkrævet end tilfældet har været i nærværende forsøg.

Af de *5 forsøg med grønmajs* stemmer de 4 overens deri, at AIV-syre har givet tydeligt mindre tørstoftab end Kofa-salt og »uden tilsætning«, der har ret nær samme tab. Det 5. forsøg (nr. 12, tabel 1) giver størst tørstoftab for AIV-syre.

Også med hensyn til begrænsning af proteintabet har AIV-syren fortrin, og her er forskellen betydelig. »Uden tilsætning« giver lidt lavere tabsprocenter end Kofa-salt, det gælder såvel råprotein som renprotein, men differencerne varierer fra forsøg til forsøg.

Kvalitetstallene er for majsforsøgene karakteristiske derved, at Kofa-salt og »uden tilsætning« praktisk taget giver de samme værdier for reaktionstal (højest for Kofa-salt), ammoniaktal og flygtigsyretal, medens AIV-syre har en væsentlig bedre placering.

Det gælder for denne forsøgsserie som for roetopforsøgene, at ensilagen som helhed har været af ret god kvalitet uanset hvilken metode, der er anvendt. *For majsensileringen kan man utvivlsomt med rette slå fast, at anvendelse af tilsætningsmidler i det hele taget må betragtes som overflødig under normale forhold.* De her anførte resultater giver denne opfattelse medhold. Det ses, at AIV-syren har foranlediget så stærk en nedsættelse af reaktionstallet, at ensilagen må betegnes som *for sur.*

For så vidt kan det siges, at majsafgrøden ikke har været velegnet for afprøvning af Kofa-salt eller andre tilsætningsmidler.

Imidlertid ligger der dog en vejledning i den kendsgerning, *at Kofa-ensilagen heller ikke i majsforsøgene har skilt sig afgørende ud fra ensilering »uden tilsætning«, hverken hvad angår begrænsning af tørstoftab og proteintab eller opnåelse af god ensilagekvalitet.*

Forsøgene med de øvrige formiatmidler.

For Ensilan, Ensilit og Amasil-strøsalt er forsøgsmaterialet meget begrænset.

Ensilan SF2 er prøvet i 2 forsøg med bederoetop. Tabet af tørstof er af samme størrelse som for AIV-syre og lidt lavere end for »uden tilsætning«. For råprotein og renprotein ligger tallene for Ensilan SF2 mellem AIV-syre og »uden tilsætning«. Rt 4,17 er ret højt, lidt over »uden tilsætning« og væsentligt over AIV-ensilagens reaktionstal. I sammenhæng hermed er såvel ammoniaktallet som pct. smørsyre højere end ønskeligt. Ensilan SF2 synes således ikke at have haft nogen afgørende indflydelse på begrænsning af ensileringstabene eller på ensilagens kvalitet sammenlignet med »uden tilsætning«, og i alle forhold har dette middel givet ringere resultat end AIV-syre.

Ensilan PQ4 er prøvet i 1 forsøg med kløvergræs. Dette forsøg synes at være beheftet med en vis usikkerhed, hvad angår tabet af råprotein, idet det lave tabstal for Ensilan PQ4, 2,3

pct., rimer dårligt med det ret høje ammoniaktal, 20,2. Men bortset herfra er det berettiget at fastslå, at heller ikke dette middel har gjort sig fordelagtigt bemærket.

Ensilit er prøvet i 1 forsøg med bederoetop og giver her utilfredsstillende kvalitetstal. Resultaterne afkræfter ikke den opfattelse, at Ensilit forholder sig som Kofa-salt, som det svarer til i sammensætning.

Amasil-strøsalt er prøvet i 2 forsøg, der ikke byder på overraskelser, hvad angår tabsprocenterne, men kvalitetstallene er ikke tilfredsstillende for Amasil-strøsalt.

Selvom Ensilan-midlerne samt Ensilit og Amasil-strøsalt kun er prøvet i få forsøg, vil det være berettiget at antage, at disse midler vanskeligt vil kunne gøre sig gældende i sammenligning med AIV-syre eller andre anerkendte midler. Man vil navnlig hefte sig ved de mindre gode kvalitetstal.

Betragter man alle de gennemførte forsøg under et, kan det fastslås, at formiat-strømidlerne kun i ret ringe grad har øvet indflydelse på det samlede tørstoftab, der i flertallet af forsøgene har været ret ens, hvad enten ensileringen er sket uden tilsætning, med anvendelse af AIV-syre eller med formiat-middel. AIV-syren har givet forholdsvis større saftafløb, men mindre gæringstab end »uden tilsætning« og med formiat-midler, og disse forskelle har i nærværende forsøg i det væsentligste ophævet hinanden. Derimod er der konstateret en ret betydelig forskel i tabene af råprotein og renprotein og her er hovedreglen den, at AIV-syre giver det mindste tab, medens »uden tilsætning« og formiatmidlerne har ret ens tabsprocenter, i roetopforsøgene højest for »uden tilsætning«, men i majsforsøgene højest for formiatmidlerne. Kvalitetstallene er noget varierende, men i de fleste forsøg har AIV-ensilagen den bedste kvalitet, medens »uden tilsætning« og formiatmiddel er ret nær ens.

Det synes efter de således opnåede resultater at kunne fastslås, at antagelsen, der går ud på, at myresyreradikalet — formiatsyreresten — skulle have en heldig indflydelse på afgrødernes konservering, ikke er blevet bekræftet. Iøvrigt indeholder midlerne forskellige andre stoffer, hvis nærværelse muligvis kan øve en vis indflydelse på gæringernes forløb. For de fleste af

de midler, der kun indgår i nogle få forsøg, vil det dog ikke være muligt ud fra de opnåede resultater at have nogen begrundet mening om de forskellige kemikaliers betydning for ensileringsprocessen.

Kun for Kofa-salt er der tale om et nogenlunde rimeligt antal forsøg. Da denne saltblanding hovedsagelig består af Ca-formiat, vil det være naturligt at antage, at dette stof i de mængder, der her er anvendt, ikke kan have nogen væsentlig indflydelse på ensileringens forløb. Og den mindre mængde Na-nitrit, der findes i midlet, synes ligeledes at have været ret betydningsløs.

De her benyttede formiatmidler har noget forskellig reaktion i vandig opløsning. I henhold til målinger på Statens Planteavls-Laboratorium i sommeren i 1952 anføres følgende tal:

	Rt.
Kofa-salt	7.33
Ensilit	7.45
Ensilan PQ4	4.30
Ensilan SF2	4.32
Amasil-strøsalt	4.33

For de midlers vedkommende, som har svagt alkalisk reaktion, kan det ikke udelukkes, at salttilførslen kan have en vis syreneutraliserende virkning, og dette kan i sig selv kun være til skade for konserveringen.

I denne forbindelse kan det være naturligt at anføre resultater af et meget stort antal Rt-bestemmelser i ensilageprøver fra praksis (2):

Mejeri- og Landbrugsorganisationernes undersøgelser.

(Alle undersøgte afgrøder, fortrinsvis roetop)

	1950—51		1951—52	
	antal prøver	Rt	antal prøver	Rt
Uden tilsætning	12.723	4.42	11.184	4.20
AIV-syre	25.841	4.11	29.390	3.99
Kofa-salt	970	4.52	2.237	4.28
Andre formiatmidler	147	4.53	143	4.26

Det ses, at Rt i begge undersøgelsesår ligger lidt højere for formiatmidlerne end for »uden tilsætning«. Noget lignende fin-

der man i det analysemateriale fra praksis, der omtales nærmere i nærværende beretning afsnit II.

3. Oversigt.

I årene 1950—53 er under Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur gennemført orienterende forsøg med forskellige saltstrømidler, der alle karakteriseres som bestående af myresure salte (formiater), eller som ihvertfald indeholder formiat som en væsentlig bestanddel. I forsøgene indgik *Kofa-salt, Ensilit, Ensilan SF2, Ensilan PQ4* og *Amasil-strøsalt.* Forsøgsarbejdet har formet sig sådan, at kun Kofa-salt har været inddraget i et nogenlunde rimeligt antal forsøg, medens de øvrige midler kun er prøvet i ret ringe omfang. Beretningen omhandler derfor i det væsentligste forsøgene med Kofa-salt.

I alle forsøgene er formiatmidlerne sammenlignet med ensilering »uden tilsætning« samt med tilsætning af AIV-syre. Anvendelse af formiatmidlerne og AIV-syre er sket i de mængder, der er normeret af de firmaer, der repræsenterer midlerne her i landet.

Forsøgene med Kofa-salt samler sig i det væsentligste i 2 forsøgsrækker: 7 forsøg med bederoetop og 6 forsøg med grønmajs. De øvrige midler er prøvet i forsøg med roetop eller for et enkelt forsøgs vedkommende i kløvergræs.

Kofa-salt har i de 7 *forsøg med bederoetop* givet meget nær samme tørstoftab som »uden tilsætning« og AIV-syre, henholdsvis 24,1, 24,9 og 24,2 pct. AIV-syren har i disse forsøg givet forholdsvis højere tørstoftab end i tidligere forsøgsrækker med roetop, hvilket hænger sammen med, at dette middel har foranlediget ret store tab ved saftafløb. Tabet af råprotein har derimod været ret forskelligt, idet AIV-syren i alle forsøg ligger lavest, i gennemsnit af de 7 forsøg 21,4 pct., medens Kofa-salt kommer op på 26,7 pct. og »uden tilsætning« på 29,0 pct. tab. Tabet af renprotein har været noget højere end for råprotein, men forholdet mellem de tre ensileringsmetoder er omtrent det samme. Kvalitetsbestemmelserne i ensilagen viser for såvel reaktionstal som ammoniaktal, flygtigsyretal og smørsyreindhold, at AIV-ensilagen har haft den bedste kvalitet. Der er kun uvæ-

sentlig forskel på kvalitetstallene for Kofa-salt og »uden tilsætning«.

I de 6 *forsøg med grønmajs,* hvoraf kun de 5 indgår i gennemsnitsberegningen, har Kofa-salt ret nær samme tørstoftab, 17,5 pct., som »uden tilsætning«, 17,0 pct., medens AIV-syre ligger noget lavere, 12,5 pct. Råproteintabet er for Kofa-salt 13,3 pct., for »uden tilsætning« 10,4 pct. og for AIV-syre 6,4 pct. Renproteintabet er væsentligt højere, men med tilsvarende forskel for de tre metoder. Kvalitetstallene har også for majsensilagen været tydeligt bedre for AIV-syren end for Kofa-salt og »uden tilsætning«, der er meget nær ens.

Resultaterne af majsforsøgene viser iøvrigt klart, at der normalt ikke er nogen grund til at anvende tilsætningsmidler til denne afgrøde. Anvendelse af AIV-syre har ganske vist nedsat tabet væsentligt, men er samtidig tilbøjelig til at gøre ensilagen for sur.

Ensilit, Ensilan SF2, Ensilan PQ4 og *Amasil-strøsalt* synes i de få forsøg, hvori de er prøvet, at forholde sig omtrent som Kofa-salt. Tabsprocenterne varierer en del, men kvalitetsanalyserne tyder på, at heller ikke disse midler har været i stand til at sikre en væsentlig bedre ensilagekvalitet end ved ensilering »uden tilsætning«. Forsøgsmaterialet tillader ikke nogen nærmere skelnen mellem de forskellige formiatmidlers værdi.

De i 1950—53 gennemførte forsøg, der i det væsentligste er udført med roetop og grønmajs, har vist, at anvendelse af Kofa-salt som tilsætningsmiddel kun i ringe omfang har været i stand til at hindre tab af ensilagens foderværdi. Kofa-ensilagens kvalitet har i flertallet af forsøgene svaret til ensilage »uden tilsætning«, medens AIV-ensilagen har haft væsentligt bedre kvalitetstal. De øvrige prøvede formiatmidler synes at forholde sig som Kofa-salt.

Summary.

In 1950—53 the State Experimental Stations in Plant Culture carried out experiments for the purpose of orientation with different salt powders for ensiling. As a characteristic ingredient all the powders tested contain salts of formic acid, but apart from this their compositions are very different.

Kofa-salt has been tested in 7 experiments with beet-root top

and in 6 experiments with green maize. Ensilan SF2 has been tested in 2 experiments with beet-root top, Ensilan PQ4 in 1 experiment with clover-grass, Ensilit in 1 experiment with beet-root top and Amasil-salt in 1 experiment with beet-root top and 1 experiment with clover-grass. In all 19 experiments have been carried out. Only for Kofa-salt is the number of experiments sufficient to give tolerably reliable results. The experiments do not give any foundation for a classification of the salts tested.

In all experiments the silage to which these salt powders have been added was compared to silage without additional chemicals and silage to which the standard amount of AIV-acid had been added. The experiments were conducted at 5 experimental stations, using siloes with a volume of 70—100 cubic feet.

The results have shown that the addition of Kofa-salt to beet-root top has given almost the same loss of dry matter as the addition of no extra chemicals and the addition of AIV-acid. But on the other hand the loss of protein is essentially lower when AIV-acid is added than in the case of the other two methods. Green maize to which Kofa-salt has been added has given approximately the same loss of dry matter and protein as when no extra chemicals have been added, while AIV-acid has given a smaller loss. The analyses of quality, which were pH and ammonia analyses, and for some of the experiments also volatile acid and butyric acid analyses, show that Kofa-silage was of approximately the same quality as silage without added chemicals, whereas the AIV-silage in all the experiments was of a better quality.

So the Kofa-salt has not been able to reduce the ensiling-loss to any great extent and has not given any noteable improvement in the quality of the silage.

The remaining salt powders have behaved essentially like Kofa-salt.

The experiments have moreover shown that green maize can be ensiled satisfactorily without the addition of extra chemicals. Although usage of AIV-acid will result in a little lower loss, the silage will often become too sour.

Litteraturhenvisning.

1. 369. meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.
2. *H. Land Jensen:* Ensilageundersøgelser 1950/51—1951/52. Beretning afgivet af Mejeri- og Landbrugsorganisationernes Fællesudvalg for Ensilageanalyser.
3. 487. meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.
4. Kvalitetsbestemmelser i ensilage. Meddelt af Statsforsøgenes Ensilageudvalg (Rolighedsvej 25, København V.).

II. Analysearbejdet.

Om kvalitetsbestemmelser af ensilage med tilknytning til de fra praksis indsamlede ensilageprøver.

Af J. Find Poulsen.

Til supplering af de på statens forsøgsstationer udførte ensileringsforsøg med formiater (salte af myresyren) som tilsætningsmiddel til grønafgrøder, blev der fra forskellige landmænd indsamlet en del prøver af ensilage fremstillet henholdsvis »uden tilsætning«, med formiater og normal mængder AIV-syre. Formålet hermed var at tilvejebringe et vist antal ensilageprøver til en sammenlignende vurdering af formiatmidlernes virkning.

Resultaterne omtales i følgende afsnit:

		side
1.	Almindelige oplysninger om de indsamlede prøver	23
2.	Ensilageprøvernes behandling i laboratoriet	25
	a. Analyser	
	b. Om grundlaget for kvalitetsbestemmelser.	
	c. Om syredestillationernes udførelse.	
	d. Om papirkromatografi.	
3.	Kvaliteten af de 3 sæt ensilageprøver i henhold til de udførte kvalitetsbestemmelser	33
4.	Om afhængighedsforholdet mellem de benyttede kvalitetsbestemmelser	36
5.	Om kvalitetsbestemmelser og foderværdi af ensilage	46
	a. Om beregning af ammoniak-tal, At, for roetopensilager på grundlag af ammoniak-bestemmelsen.	
6.	Oversigt	49
7.	Summary	52
8.	Litteratur	54
	Hovedtabel	55

1. Almindelige oplysninger om de indsamlede prøver.

Reglerne for prøveudtagning er omtalt i afsnit I (side 3). Af principielle grunde har man ladet tilfældet være bestemmende for udtagning af prøver, hvilket har medført, at alle indsendte formiatensilageprøver stammer fra »Kofa-ensilering«.

Formiaterne er således i denne undersøgelse alene repræsenteret ved »Kofa-salt«. Af formiater, der forhandles, synes dette middel at have været hyppigst anvendt, og da det i det væsentligste består af et myresurt salt, kalciumformiat, og kun en mindre mængde natriumnitrit, der skulle forøge formiatets virkning, vil den vurdering af Kofa-salt, som kan udledes af undersøgelsen, sikkert også i hovedsagen gælde for andre formiatmidler.

Ensilagen er udelukkende roetopensilage. Der blev af ensilage fra de forskellige behandlede grønafgrøder indsendt følgende antal prøver fra:

	Ensileringsmetode		
	Kofa-salt	AIV-syre	Uden tilsætning
Jylland	25	27	22
Sjælland	22	21	21
I alt	47	48	43

Oplysninger om ensileringsforhold m. m. er ikke modtaget for alle indsendte prøver. De vigtigste oplysninger til en vurdering af eventuelle principielle forskelligheder i afgrødernes behandling ved de tre metoder og til en skønsmæssig karakterisering af ensilagens kvalitet foreligger for 36 prøver af 47 for Kofa-salt, 38 af 48 for AIV og 33 af 43 for »uden tilsætning«, som det vil fremgå af hosstående oversigt.

	Kofa-salt	AIV-syre	Uden tilsætning
Silo:			
halvhøj	12	7	7
grube	23	31	22
tårn	1	—	—
Rumfang, m³:			
(gennemsnit)	27.4	32	38
Afløb:			
ja	34	37	31
nej	2	1	1

	Kofa-salt	AIV-syre	Uden tilsætning
Afgrøde:			
Pajbjerg Rex	22	26	22
Rød Øtofte	11	8	10
andre sorter	2	4	1
frisk	24	26	21
let vejret	11	12	12
hel top	29	30	27
findelt	2	1	1
Fyldningstid:			
dage (gennemsnit)	13	17	16
Dæklag:			
roer	19	20	25
jord	15	15	6
Overdækket silo:			
ja	13	16	18
nej	20	19	13
Karakter (gennemsnit) for ensilagens:			
udseende	7.0	8.3	7.3
lugt	6.6	8.2	6.7
Ensileret i antal år:			
gennemsnit	6	6	6

De benyttede afgrøder har ved alle metoder i hovedsagen været hel roetop, fortrinsvis Pajbjerg Rex, dernæst Rød Øtofte og enkelte andre sorter. Toppen er hyppigst anvendt i frisk tilstand og nogen forskel af betydning i forholdet mellem frisk og let vejret top i de tre tilfælde forekommer ikke.

Siloernes gennemsnitlige rumfang har været størst ved »uden tilsætning« og mindst for Kofa-ensilagen, henholdsvis 38 og 27,4 m^3. Med hensyn til overdækket silo eller ikke overdækket foreligger der kun oplysninger om henholdsvis 33, 35 og 31 siloer. De overdækkede siloer udgør i pct. af disse tal for »Kofa« 39,4 for AIV 45,7 og for »uden tilsætning« 58,0.

Da overdækkede siloer kan være af betydning for en god ensilagekvalitet, har »Kofa-metoden« i denne henseende været stillet ringest. Til gengæld har denne metode været begunstiget

med hensyn til fyldningens varighed, der her gennemsnitligt udgør 13 dage mod 16—17 dage ved de andre metoder.

Afløbsforholdene ved de benyttede siloer har i hovedsagen været i orden, og, som det ses af oversigten, det antal år, de pågældende landmænd har ensileret, har i gennemsnit været ens, nemlig 6 år.

Der forekommer da ikke mellem de tre metoder — i henhold til de givne oplysninger — væsentlige forskelligheder med hensyn til siloer, afgrødernes behandling og ensileringsforholdene i det hele taget.

Sidst i oversigten er anført karakter for ensilagens udseende og lugt. Den benyttede skala går fra 10, der er udtryk for bedst, og ned efter. Tallene er beregnet som gennemsnit af de af prøveudtagerne på stedet ved hver udtagning givne karakterer. I henhold til denne skønsmæssige vurdering af ensilagens kvalitet må AIV-ensilagen anses for den bedste af de tre på forskellige måde fremstillede ensilager. Karaktererne er en ubetydelighed større for ensilagen, fremstillet »uden tilsætning«, end for Kofa-ensilagen. Efter den skønsmæssige vurdering må disse ensilager anses for lige gode.

Alle analyseprøver blev straks efter udtagningen indsendt til Statens Planteavls-Laboratorium i 2 l' paraffinerede og godt tillukkede papmache-dåser.

2. Ensilageprøvernes behandling i laboratoriet.

a. Analyser. Som undersøgelsen var tilrettelagt, har det ikke været muligt at bestemme tabet af tørstof og dettes fordeling på de enkelte næringsstofgrupper. Disse forhold er naturligvis af betydning, men da tørstoftabet i væsentlig grad er forbundet med arten og omfanget af de gæringsprocesser, der er foregået i grønmassen, og det er disse gæringsprocessers art og omfang (bortset fra afgrødeart og dens tilstand ved ensileringen), som er afgørende for ensilagens kvalitet, blev den analytiske undersøgelse af de 3 sæt ensilageprøver i hovedsagen baseret på en kvalitetsbestemmelse. Der blev i tilknytning til disse analyser, som senere vil blive omtalt, udført en bestemmelse af tørstof, totalkvælstof og smørsyre. Ved smørsyrebestemmelsen er benyttet Wiegners metode, der ligesom flere andre metoder til en

kvantitativ bestemmelse af de organiske syrer ikke kan påregne stor nøjagtighed, når der foruden mælke-, eddike- og smørsyre findes andre organiske syrer i ensilagen. De fundne værdier for smørsyre i de 3 sæt ensilager må dog ved en indbyrdes sammenligning absolut tillægges en vis værdi.

Alle analyseresultater er opført i hovedtabellen, der er anført side 55.

b. Om grundlaget for kvalitetsbestemmelser. Før de nævnte analyser omtales i forbindelse med de 3 sæt ensilageprøver, skal der gives en kortfattet begrundelse for udførelsen af kvalitetsanalyser og specielt for de her benyttede.

Man undgår ikke ved ensilering af grønafgrøder tab af værdifulde næringsstoffer. Efter at grønafgrøden er kommet i siloen, kan de tab, som her finder sted, henføres til frasivning, åndings- og gæringsprocesser. De største tab må som regel tilskrives gæringsprocesser. Man må dog her skelne mellem de nyttige og de uheldige gæringer, idet ensileringstab og dårlig ensilage i særdeleshed vil være betinget af de sidstnævnte gæringer.

De uheldige gæringer, eddike- og navnlig smørsyre- m. fl. gæringer, må derfor begrænses, som det kan finde sted ved tilsætning af A.I.V.- eller myresyre, og (eller) ved tilvejebringelse af alle gode konserveringsbetingelser — rene, skårne, eventuelt fortørrede afgrøder, tilsætning af melasse e. l. — for en hurtigt indledet og tilstrækkeligt omfattende mælkesyregæring. I begge tilfælde tilstræber man et fald i grønmassens reaktionstal så hurtigt og nær 4,0—3,5 som muligt.

Mælkesyrebakterierne tåler en højere surhedsgrad, udtrykt ved reaktionstal omkring 3,5, end de uønskede gæringsbakterier, eddike- og smørsyrebakterier med flere bakterier, som hemmes i deres virksomhed i stedse stigende grad ved aftagende reaktionstal. Ifølge *Watson* og *Smith* (1) og *Breirem* (2) er disse bakterier praktisk talt uden betydning ved reaktionstal 4,0 og derunder i den nedlagte grønmasse.

Blandt de uønskede gæringer er der særlig grund til at nævne smørsyregæringen. Denne iværksættes af flere arter af smørsyrebakterier, der er almindeligt udbredte, navnlig på plantemateriale forurenet med jord. Bakterierne findes her fortrinsvis som sporer (hvilende bakterier), og de vil derfor, som anført af *Watson* og *Smith* (1), i den nedlagte grønmasse udvikles langsommere end mælkesyrebakterierne. De er, ligesom sidstnævnte bakterier — *Breirem* (2) — anaerobe, det vil sige, at de udvikles bedst ved udelukkelse af luften. Den for smørsyrebakterierne mest gunstige temperatur er 35—40° C.,

mod ca. 20—25° C. for mælkesyrebakterierne. Foruden en hurtig sænkning af reaktionstallet vil således også en god sammentrædning af grønmassen, der hindrer en for stærk temperaturstigning, modvirke smørsyrebakteriernes udviklingsmuligheder.

Medens sukkerarternes omdannelse til mælkesyre, iværksat af mælkesyrebakterier, kun er forbunden med et ringe stoftab, så er tabet betydeligt større, når smørsyrebakterier angriber sukker, idet der foruden smørsyre dannes gasarter som kulsyre og brint. I modsætning til mælkesyrebakterierne spalter smørsyrebakterierne også stivelse og protein — *Breirem* (2). Ved spaltning af proteinstofferne kan der dannes ammoniak, som neutraliserer syrerne, hvorved reaktionstallet stiger. Da endvidere visse arter af smørsyrebakterier, f. eks. *Clostridium tyrobutyricum*, kan angribe mælkesyre og omdanne den til smørsyre, er en overhåndtagende smørsyregæring yderst uheldig for ensilagens kvalitet.

Smørsyregæring i nedlagt grønfoder til ensilage er også uheldig på anden måde. Det er således et almindeligt ønske, for ikke at sige krav, fra mejeribrugets side, at ensilage, der anvendes til malkekøer, fremstilles på en sådan måde, at smørsyregæring undgås eller indskrænkes til det mindst mulige.

Forekommer smørsyre af væsentlig betydning i ensilagen, vil der som regel også være mange smørsyrebakterier og sporer af smørsyrebakterier, og erfaringerne ved opfodring af stærkt smørsyreholdig ensilage går ud på, at den dårlige lugt fra sådan ensilage let absorberes af mælken, der ligeledes under malkningen let bliver inficeret (fra partikler af strøelse og gødningsrester) med disse bakterier og sporer. Sporerne dræbes ikke — *Thomè* (3). »Lantmannen« (4) — selv om mælken til ostelavning bliver pasteuriseret. Under den videre proces med osten udvikles sporerne til smørsyrebakterier. Der indledes en smørsyregæring, hvorved der, som allerede nævnt, dannes gasarter, som får osten til at »puste«. Hyppigheden af oste, der »puster« stiger ifølge *Thomè* (3) fra 0 til 50 pct. af det samlede antal oste, når antallet af sporer af smørsyrebakterier udgør fra mindre end 1 til mere end 100 sporer pr. 10 ml. ostemælk.

På disse meget alvorlige ulemper for mejerierne, kan der kun bødes, enten ved at unddrage malkekøerne dårlig ensilage, eller sørge for en særlig gennemført hygiejne ved og under malkningen.

Eddikesyrebakteriernes virksomhed i nedlagt grønfoder til ensilage kommer til udtryk ved dannelsen af eddikesyre, der ligesom smørsyren er en flygtig syre (se senere). Eddikesyrebakterierne udvikles kun i gæringsmaterialet ved luftens adgang, der imidlertid ved god ensilering søges udelukket ved sammentrædning og dækning af grønmassen.

Coli-Aerogenes-bakterier, som navnlig har gode betingelser for deres udvikling i bælgplanterigt grønfoder med lavt tørstofindhold, har en udpræget ugunstig virkning på ensilagens kvalitet. De trives både med

og uden adgang for luften og bedst i temperaturområdet 27—25° C. Deres skadelige virkning kommer bl. a. til udtryk ved nedbrydning af protein til ammoniakforbindelser og kulhydrater til eddikesyre.

Foruden de her omtalte gæringer kan der ved ensilering under mindre gunstige forhold forekomme andre, hvorved der dannes organiske syrer som propionsyre og isovalerianesyre. Sidstnævnte syre dannes af forrådnelsesbakterier og er udtryk for en begyndende forrådnelse af ensilagen.

De organiske syrer, der er mest omtalt i forbindelse med ensilage, er mælkesyre, eddike- og smørsyre. Som det er nævnt, kan der også forekomme andre organiske syrer. Alle disse syrer er — med undtagelse af mælkesyre — flygtige, det vil sige, de kan afdestilleres fra ensilagen med vanddamp.

Som det vil fremgå af foranstående, er et hurtigt aftagende reaktionstal, det vil sige en hurtigt stigende surhedsgrad i nedlagt grønfoder til ensilage, en stærkt begrænsende faktor for alle uheldige gæringer.

Ved kvalitetsbestemmelser må reaktionstallet således ved *god* ensilering kunne tillægges en betydelig værdi.

Der vil dog være mange tilfælde, hvor man med hensyn til afgrødens art, tilstand, behandling og ensileringens udførelse ikke kan tale om god ensilering. Man ved da ikke med større sikkerhed, hvor hastigt reaktionstallet er faldet til under 4 eller den værdi, det har opnået i det nedlagte grønfoder. Samme reaktionstal i ensilage, fremstillet på forskellig måde, ja, endog efter samme metode, behøver derfor ikke at være udtryk for samme heldige gæringsforløb. Derfor kan man heller ikke i almindelighed tale om reaktionstallet som et absolut kriterium for ensilagens kvalitet.

Det er imidlertid også fremhævet, at der ved de uheldige gæringer i nedlagt grønfoder til ensilage produceres en del flygtige organiske syrer, navnlig eddike- og smørsyre, og at mange af de bakterier, som fremkalder disse gæringer, også angriber proteinstofferne, hvorved der kan dannes mere eller mindre ammoniak.

En kvantitativ bestemmelse af de organiske syrer, der er dannet i ensilagen, er — ganske bortset fra usikkerheden på disse bestemmelser — ret omstændelig og tidsrøvende. De bliver derfor også bekostelige og vil neppe kunne gennemføres i det store

antal ensilageprøver. Derimod synes en ammoniakbestemmelse af ensilagen og nogle let gennemførlige analyser, der giver udtryk dels for mængden og dels for arten af de flygtige syrer, at være et værdifuldt supplement til reaktionstallet til karakterisering af ensilagens kvalitet.

Ensilagens kvalitet er tidligere ved Statens Planteavls-Laboratorium af *R. K. Kristensen* (5) karakteriseret bl. a. ved destillationer af ensilagen, som gav udtryk for mængden og arten af de flygtige syrer. Denne metode er imidlertid mere omstændelig, men i øvrigt i princippet ikke væsensforskellig fra den nu benyttede metode, der er udformet af civilingeniør *C. Lind* (6), Statens Forsøgsmejeri, Hillerød. Det er ved sidstnævnte metode tilstrækkeligt med forholdsvis små destillater af ensilagen, hvorved metoden bliver mindre tidsrøvende og i særlig grad egnet for masseundersøgelser.

Når det er muligt ved destillationer af ensilagen at få udtryk for mængden og arten af de flygtige syrer, som kan forekomme i såvel fri som bunden form, beror dette på det forhold, at syrerne ved destillation efter en fastlagt metodik destillerer over med en for hver enkelt syre ganske bestemt hastighed. Ved to destillationer af samme prøve under samme forhold kan der beregnes et forholdstal, som er karakteristisk for den enkelte syre.

Destilleres på rene syreopløsninger på samme måde, som det vil blive omtalt for ensilager, kommer man for de nedennævnte flygtige syrer til følgende forholdstal og pct. overdestilleret syre i første destillat:

Syre	Forholdstal	pct.
Myresyre	187	12.5
Eddikesyre	181	18.7
Propionsyre	166	34.2
Smørsyre	150	50.0
Isovalerianesyre	131	69.3
Capronsyre	126	74.0

Man vil heraf se, at i jo højere grad, der er foregået uønskede gæringer i en foreliggende ensilage til undersøgelse, desto større tal for overdestilleret syre i første destillat, og desto mindre forholdstal for pågældende ensilage.

c. Om syredestillationernes udførelse. Syredestillationerne af ensilagen er udført på følgende måde, efter at hele prøven er findelt i en kødhakkemaskine og dernæst behandlet i et effektivt røreapparat:

Der afvejes 20 g ensilage, som bringes over i en 250 ml destillationskolbe med siderør og kort hals, hvori der kan anbringes en 50 ml's skilletragt. Kolbens siderør fastgøres ved hjælp af en tætsluttende prop til et 40 cm langt, lige svalerør. Til ensilagen i kolben sættes lidt pimpsten, 20 ml 1 n. svovlsyre, 70 ml destilleret vand og 3 à 4 dråber oliesyre. Forinden man begynder på destillationen, bringes 30 ml destilleret vand over i skilletragten, og der reserveres 2 målekolber à 30 ml med snæver hals som forlag til hvert apparat.

Destillationskolben anbringes i et såkaldt luftbad, og der destilleres ved hjælp af et ret kraftigt blus, efter at indholdet i kolben er bragt til jævn kogning. Når der er afdestilleret nær 30 ml, tilsættes destillationskolben de 30 ml vand, som var anbragt i skilletragten, og forlaget fjernes, når der er afdestilleret nøjagtigt 30 ml. Det ny forlag anbringes, hvori de næste 30 ml opsamles.

Destillaterne føres over i hver sin 200 ml erlenmeyerkolbe, idet forlagene skylles et par gange med lidt udkogt destilleret vand. Destillaterne titreres hver for sig med 0,1 n natriumhydroxydopløsning med fenolftalein som indikator. Forbruget til første destillat betegnes t_1, medens det samlede forbrug til første og andet destillat betegnes t_2.

$t_1 \times 5$ giver forbruget af ml 0,1 n natriumhydroxyd pr 100 g ensilage og er udtryk for, om der er dannet meget eller lidt flygtig syre i ensilagen, og hvilke syrer, der er dannet i betydelig mængde. Tallet herfor er tidligere benævnt t-værdien, men er nu ændret til »flygtigsyre-tal«, forkortet Fst.

Forholdstallet, der tidligere er benævnt f-værdien, fremgår af værdien, $(t_2:t_1)100$, og er udtryk for, hvor stor en del af de flygtige syrer i ensilagen, der udgøres af smørsyre og lignende uønskede syrer. Har den fremkomne værdi en størrelse på 176 eller derover, skulle der kunne regnes med, at der af flygtige syrer i ensilagen i hovedsagen kun er dannet eddikesyre, eventuelt lidt propionsyre, men ikke isovalerianesyre og ingen eller kun så ubetydelige mængder af smørsyre, at denne næppe kan foranledige en kendelig forringelse af kvaliteten.

Forholdstallet, der som omtalt — også i foreliggende beretninger — er benævnt f-værdien, er foreslået ændret til »smørsyre-tal«, forkortet St. Ud fra foranstående betragtninger sættes alle forholdstal på 176 og højere tal lig med smørsyre-tallet 0, medens smørsyre-tallet af alle lavere forholdstal beregnes ved at trække værdien $(t_2:t_1)100$, fra 176, en beregningsmåde, der som nævnt, bygger på den (foreløbige) antagelse, at ensilage, hvor $(t_2:t_1)100$ er 176 eller derover, ikke indeholder smørsyre af betydning.

Da smørsyregæring i nedlagt grønfoder til ensilage er meget skadelig, vil man først hæfte sig ved, i hvor høj grad forholdstallet er udtryk for smørsyrens og andre skadelige syrers tilstedeværelse i ensilagen, og om forholdstal på 176 og højere værdier, fundne i ensilager, er udtryk for ingen eller kun ubetydelige mængder af smørsyre. Man har en kontrol herpå, dels ved en gentagen destillation af første destillaterne, som imidlertid ikke skal omtales her, og dels ved en kromatografisk påvisning af de flygtige syrer i ensilagen. Vi har i den senere tid udført en del kromatografiske undersøgelser over flygtige syrer i ensilager, og da sådanne bestemmelser sikkert vil få betydning ved de fremtidige ensilageundersøgelser, i hvert fald som en kontrolforanstaltning, skal princippet for disse bestemmelser kort omtales, så meget mere, som de underbygger værdien af Linds metode. Blandt artikler, suppleret med litteraturfortegnelse over papirkromatografi, henvises til en artikel af *Henning Sørensen* (7).

d. Om papirkromatografi. Ved papirkromatografi er det muligt at adskille og identificere ganske små mængder (mikrogram-mængder, 1 mikrogram = 0,001 mg) af forbindelser som aminosyre, sukkerarter, flygtige organiske syrer m. fl.

Metoden beror på, at disse forbindelser under visse betingelser fastholdes med forskellig styrke til filtrerpapiret, hvorpå de er afsat. Papiret bringes i berøring med en udvikleropløsning, f. eks. butylalkohol mættet med vand. Der opnås herved, at forbindelserne i den dråbe af »ukendt opløsning«, man vil undersøge, af udvikleropløsningen føres ned over papiret, hvor de placerer sig i forhold til den styrke, hvormed de fastholdes, dels af adsorption til papiret og dels af vand, fastholdt i papiret, som er vanddampmættet. De enkelte forbindelsers beliggenhed på papiret markeres ved farvede pletter, efter at det er behandlet med en indikatoropløsning. Identificeringen af f. eks. smørsyre i ensilage sker ved, at der ved siden af en dråbe ensilageudtræk, afsat på papiret, afsættes en dråbe af en ren smørsyreopløsning. Er der smørsyre i ensilagen, bliver de farvede pletter markeret på papiret i samme afstand fra de punkter, hvor dråberne blev afsat. — Flygtige organiske syrer i ensilage har vi påvist med benyttelse af følgende arbejdsforskrift, som vi med tak har modtaget fra mejeribrugskandidat *Møller Madsen,* Statens Forsøgsmejeri, Hillerød.

50 g findelt ensilage rystes ca. 5 minutter med 50 ml ekstraktionsvædske, kloroform med 5 pct. butylalkohol. Vædsken dekanteres over

i en skilletragt med sleben glasprop. Dette gentages med yderligere 15 ml af ekstraktionsvædsken.

Til den fradekanterede vædske i skilletragten tilsættes 1 ml destilleret vand og 1 ml 33 pct.s monoætylamin, hvorefter der rystes et øjeblik. Efter henstand til kloroformen er adskilt fra vandet, tappes kloroformen fra og bortkastes. Den vandige opløsning, der indeholder de organiske syrer som salte af den tilsatte aminforbindelse, tappes derpå fra, og det undersøges med en 2 pct.s fenolftaleinopløsning, om ekstrakten er basisk. Er dette ikke tilfældet, tages en ny prøve i arbejde, idet der tilsættes mere monoætylamin.

Af den således præparerede opløsning afsættes med en mikropipette 0,010 ml (ca. $^1/_5$ almindelig dråbe) på en blyantslinie, der er trukket på papiret (Whatman nr. 0 eller 4). Af de rene syrer, blandet med monoætylamin i forholdet 1:1, afsættes som kontrol samme mængde, 0,010 ml.

Papiret tørres ved stuetemperatur og anbringes derefter i en glasbeholder, som kan lukkes tæt med en glasplade. I beholderen findes et halvcirkelformet trug af glas med butylalkohol, hvormed papiret er i berøring. (Butylalkoholen skal være mættet med vand. Man ry-

Nr.	Ensilage af	tilsat	Rt	At	Fst	St
1	Lucerne	AIV	3.90	5.5	21.25	0
2	»	Melasse	4.12	7.5	34.63	0
3	»	uden tilsætn.	4.62	12.7	57.25	5

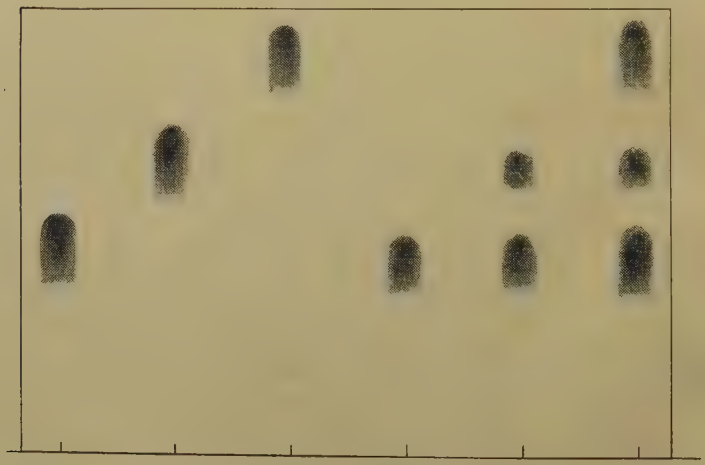


Fig. 1. Kromatografisk påvisning af flygtige syrer.

ster 200 ml med 100 ml destilleret vand i en skilletragt, hvorefter vandet tappes fra).

Næste dag tages papiret ud, og der afmærkes med en blyantslinie, hvor langt butylalkoholen er trukket frem på papiret. Dette tørres ved stuetemperatur, og fremkaldervædsken, 2 pct.s bromkresolgrønt i 96 pct.s alkohol, påsprøjtes med en forstøversprøjte, der bekvemt kan sættes i forbindelse med en beholder med komprimeret luft. De fremkomne farvepletter indkredses med blyant.

I fig. 1 er skitseret et kromatogram, dels af rene flygtige syrer og dels af flygtige syrer i 3 ensilageprøver af lucerne.

Det fremgår af kromatogrammet, at der i ensilagen, fremstillet uden tilsætning, er eddike- og smørsyre, samt lidt propionsyre. I ensilagen, fremstillet med tilsætning af melasse, eddike- og lidt propionsyre, medens der i ensilagen, fremstillet ved tilsætning af AIV-syre, kun er eddikesyre. Denne kromatografiske karakterisering af de 3 ensilager stemmer i øvrigt godt med de andre kvalitetsbestemmelser, der er betegnet ved henholdsvis reaktionstal, ammoniak-tal, flygtigsyre-tal og smørsyre-tal.

De hidtil udførte kromatografiske undersøgelser af ensilager af roetop, kløvergræs og lucerne tyder på, at der neppe kan findes smørsyre af betydning, når der ved syredestillationer af ensilager af denne art kan beregnes et forholdstal på 176 og derover. Som det er omtalt, får sådanne ensilager smørsyre-tallet 0.

3. Kvaliteten af de tre sæt ensilageprøver i henhold til de udførte kvalitetsbestemmelser.

Som det fremgår af hovedtabellen, er der foruden de egentlige kvalitetsbestemmelser bestemt tørstof og totalkvælstof i alle ensilageprøver. Gennemsnitstallene for disse og de øvrige bestemmelser fremgår af hosstående oversigt.

Ensilager og antal prøver	Tørstof, pct.	Total-N, pct.	Kvalitetsbestemmelser *)				
			Rt	At	Fst	St	smørsyre, pct.
AIV (48)	16.88	0.433	4.08	10.3	30.3	8	0.37
Kofa (47)	15.74	0.411	4.41	14.6	43.8	15	0.63
Uden tilsætning (43)	16.90	0.419	4.21	13.0	36.6	12	0.48

*) De foreløbige grænseværdier er omtalt side 6.

Der kan ikke ud fra de anførte procenttal for indhold af tørstof og totalkvælstof i de tre sæt ensilageprøver drages sikre slutninger med hensyn til indholdet i de anvendte grønafgrø-

der. Procenttallene i forbindelse med de på side 24 givne oplysninger om roetoppens art og forholdet mellem de anvendte arter tyder imidlertid på, at grønafgrøderne, hvad angår tørstof- og råproteinindhold, har været nogenlunde af samme beskaffenhed.

Derimod viser gennemsnitstallene af kvalitetsbestemmelserne, at der er en ikke uvæsentlig forskel mellem de tre sæt ensilager. Reaktionstallet er lavest, 4,08, for AIV-ensilagen og højst, 4,41, for Kofa-ensilagen. De øvrige kriterier for kvaliteten, ammoniakkvælstof i pct. af totalkvælstof (At), flygtigsyre-tallet (Fst), smørsyre-tallet (St) samt den »kvantitative« bestemmelse af smørsyre viser i samme retning som Rt, idet AIV-ensilagen har de laveste værdier og Kofa-ensilagen de højeste værdier for At, Fst, St og smørsyre. Ensilagen, fremstillet uden tilsætning, må i henhold til kvalitetsbestemmelserne rangeres ind imellem AIV- og Kofa-ensilagen.

For så vidt man alene ud fra gennemsnitstallene vil bedømme kvaliteten af de tre sæt ensilager, forekommer det mærkeligt, at Kofa-ensilagen skulle være dårligere end ensilagen, fremstillet uden tilsætningsmidler. En forklaring herpå er vanskeligt at give. Den mest nærliggende forklaring må være, at Kofa-saltet i vandig opløsning reagerer alkalisk og således modvirker en sænkning af reaktionstallet.

Det er omtalt under begrundelsen for udførelsen af kvalitetsbestemmelser i ensilage, at uanset hvilken ensileringsmetode man benytter, er en hurtig sænkning af reaktionstallet i det nedlagte grønfoder af afgørende betydning for et heldigt gæringsforløb, idet alle uønskede gæringer hæmmes mere og mere ved tiltagende surhedsgrad. I henhold til *Watson* og *Smith* (1), *Breirem* (2) m. fl. må det antages, at de uønskede gæringer i hovedsagen vil være uden betydning, når surhedsgraden er så vidt fremskreden, at reaktionstallet er kommet under 4,2.

Dermed er naturligvis intet sagt om, hvilke uønskede gæringer, der kan forekomme, før det nævnte reaktionstal er opnået.

Sammenstilles de tre sæt ensilager således, at hver gruppe opdeles i antal prøver med reaktionstal henholdsvis under 4,20 og over 4,19, og beregnes den gennemsnitlige værdi af de for hver gruppe foreliggende kvalitetstal, fås følgende resultat:

Ensilage	Rt	Antal prøver	I pct. af samlet antal	Kvalitetsbestemmelser			
				At	Fst	St	smør-syre, pct.
AIV	<4.20	36	75	9.4	26.5	7	0.29
	>4.19	12	25	12.7	42.0	14	0.60
Kofa	<4.20	14	30	10.7	29.7	8	0.32
	>4.19	33	70	16.2	50.0	17	0.75
Uden tilsætning	<4.20	24	56	10.9	29.6	10	0.33
	>4.19	19	44	15.6	45.4	16	0.67

Som det ses af denne sammenstilling, er der for alle tre sæt ensilager en betydelig forskel i kvalitetsmæssig henseende mellem ensilagen med henholdsvis lave og høje reaktionstal. Bedømt ud fra gennemsnitsværdierne af de udførte kvalitetsbestemmelser kan ensilagerne ikke anses for tilfredsstillende, men det fremgår umiddelbart af rubrikken »i pct. af samlet antal«, at AIV-metoden giver en betydelig større sikkerhed for opnåelse af god ensilering end de to andre metoder. Af det samlede antal prøver af AIV-ensilage har 75 pct. haft reaktionstal under 4,2 mod 30 og 56 pct. for henholdsvis Kofa-ensilage og ensilage, fremstillet uden tilsætning.

Det fremgår af de oplysninger, der er anført på side 24 om ensileringsforhold m. m., at det gennemsnitlige antal dage (beregnet af antal siloer med oplysning om fyldningstid) for fyldning af siloerne var 17, 13 og 16 for roetop tilsat henholdsvis AIV-syre og Kofa-salt samt »uden tilsætning«.

For at se, hvorledes en kortere og længere fyldningstid har påvirket beskaffenheden af den fremstillede ensilage, er de tre sæt ensilager i den følgende oversigt delt op i ensilager fra siloer, hvor fyldningstiden har været henholdsvis under 11 og over 10 dage. For hvert antal er anført gennemsnitstal af de udførte kvalitetsbestemmelser.

Ensilage med	Antal siloer	Fyldningstid, dage	Kvalitetsbestemmelser				
			Rt	At	Fst	St	smør-syre, pct.
AIV	14	< 11	4.04	10.2	27.9	8	0.34
	23	> 10	4.06	10.2	31.8	9	0.40
Kofa-salt	16	< 11	4.49	15.0	48.2	17	0.72
	13	> 10	4.23	13.3	43.2	13	0.59
Uden tilsætning	13	< 11	4.08	11.9	31.9	11	0.41
	20	> 10	4.29	14.1	39.8	13	0.53

Der foreligger ingen oplysninger om antallet af påfyldninger og dækning af materialet mellem hver påfyldning, men det må anses for givet, at en hurtig fyldning af siloen og god dækning har en ikke ringe betydning for ensileringens vellykkethed. Man ville utvivlsomt få en større forskel i kvalitetsbestemmelserne, end det fremgår af foranstående oversigt for ensilagerne tilsat AIV-syre og fremstillet uden tilsætning, såfremt sammenligningen kunne være foretaget mellem siloer, der var fyldt ad 2 gange inden for 10 dage, og siloer, hvor fyldningstiden var længere og påfyldningerne flere.

Når kvalitetsbestemmelserne af Kofa-ensilagen, modsat de to andre sæt ensilager, står i omvendt forhold til fyldningstiden, kan det kun skyldes, at der af de 29 siloer er forholdsvis mange med den korte fyldningstid, og at ensilagen i flere af disse siloer har været af en særdeles dårlig kvalitet.

4. Om afhængighedsforholdet mellem de benyttede kvalitetsbestemmelser (kriterier).

Selv om antallet af de tre sæt ensilageprøver, AIV-, Kofa- og ensilage fremstillet uden tilsætning, ikke er særligt stort, kan der være anledning til, da prøverne er udtaget og analyseret under så vidt muligt ensartede forhold, nærmere at undersøge afhængighedsforholdet mellem nogle af de benyttede kriterier til bedømmelse af ensilagens kvalitet. I mange tilfælde benyttes kun reaktionstallet, eventuelt suppleret med en totalkvælstof- og ammoniakkvælstofbestemmelse, så ammoniakkvælstof i pct. af totalkvælstof kan beregnes, men da omfanget af de uønskede gæringer, som det er omtalt, i meget væsentlig grad er betinget af den hastighed, hvormed reaktionstallet sænkes i det nedlagte grønfoder, kan der ikke i almindelighed mellem reaktionstallet og de øvrige kriterier, At, Fst og St, ventes et ganske bestemt indbyrdes forhold, men tværtimod betydelige afvigelser. Dette vil også fremgå af den følgende oversigt, hvor At, Fst og St inden for bestemte reaktionstalsintervaller er anført med henholdsvis højeste og laveste værdi, samt et gennemsnitstal for det antal prøver, der indgår i intervallet.

		Rt < 3.8			> 3.8 < 4.0			> 4.0 < 4.2			> 4.2 ≤ 4.4			> 4.4			Ialt
	Antal	4			10			24			5			5			48
		At	Fst	St	At	Fst	St	At	Fst	St	At	Fst	St	At	Fst	St	
A.I.V.	højest	7.5	23.7	5	13.5	34.5	13	13.4	46.5	17	15.0	48.0	16	18.0	73.5	22	
	lavest	3.0	7.8	0	5.8	12.3	0	6.8	17.3	0	10.4	26.4	2	12.3	34.7	14	
	gens.	5.7	15.3	1	9.9	24.8	6	10.0	29.5	8	11.9	36.0	11	14.3	49.7	17	
	Antal	1			9			4			10			23			47
Kofa-salt	højest	—	—	—	15.5	47.0	18	13.0	40.7	18	20.3	63.3	21	26.4	79.8	29	
	lavest	—	—	—	7.4	21.0	1	8.2	15.5	0	10.6	35.9	5	11.3	28.4	11	
	gens.	6.8	15.5	0	10.9	29.7	8	11.1	32.8	11	15.0	48.2	16	16.8	50.6	18	
	Antal	2			10			13			6			12			43
Uden tilsætning	højest	11.4	19.3	10	12.3	45.3	12	14.8	40.5	19	15.7	43.0	20	22.7	68.3	20	
	lavest	6.7	16.0	9	7.9	18.0	1	10.5	23.3	7	9.5	35.5	11	12.6	37.2	11	
	gens.	9.1	17.7	10	10.6	29.9	7	11.7	32.1	13	13.0	39.1	14	17.2	49.5	17	

Det er straks iøjnefaldende, at antallet af ensilager med reaktionstal over 4,0 — inden for hver af de tre sæt ensilager — fordeler sig ret forskelligt i de benyttede reaktionstalsintervaller over 4,0, og at der i alle intervaller, hvor der forekommer et flertal af prøver, er en betydelig spredning af de kriterier, ammoniaktal (At), flygtigsyre-tal (Fst) og smørsyre-tal (St), hvormed reaktionstallet ønskes suppleret til en vurdering af ensilagens kvalitet.

Denne forskel i kvalitetsmæssig henseende mellem ensilager med samme reaktionstal skyldes det ofte nævnte forhold, at de uønskede gæringer, som forekommer i nedlagt grønfoder til ensilage, begrænses af den tiltagende syrning, men at begrænsningen bliver desto mere effektiv, jo hurtigere syrningen eller sænkningen af reaktionstallet finder sted.

Ved tilsætning af AIV-syre til grønfoder regnes med et hastigere fald i reaktionstallet, end hvor faldet skyldes selvsyrning. Hvad dette betyder kommer også til udtryk ved ensilageprøvernes fordeling i de intervaller, som er valgt, og de der anførte kvalitetstal. Man finder således ca. 79 pct. af de samlede prøver af AIV-ensilagen i intervallerne op til 4,2, mod kun ca. 30 og ca. 58 pct. af prøverne af henholdsvis Kofa-ensilagen og ensilagen, fremstillet uden tilsætning.

En mere nøgtern opfattelse end hidtil af reaktionstallets betydning som kvalitetsfaktor er ved at trænge igennem, og denne kritiske indstilling over for reaktionstallet bør naturligvis

ikke svækkes, fordi man i forskellig ensilagelitteratur kan se det tillagt en betydning, som det ikke har. *Breirem* (2—1949, side 17) gør ganske rigtig opmærksom på, at de uønskede gæringer hæmmes ved lave reaktionstal, men tilføjer: »Ved bestemmelse af pH-værdien kan man derfor få et godt og pålideligt udtryk for surforets kvalitet.« Også *Watson* og *Smith* (1 — 1950, side 112) tillægger reaktionstallet for stor betydning som kvalitetsfaktor, når de skriver, at det bør være under 4,5 og helst under 4,2, og at reaktionstal på under 4,2 i ensilager kan tages som udtryk for, at de ikke indeholder smørsyre eller kun spor af denne syre.

Ved en betragtning af smørsyre-tallet (St), anført i oversigten i de respektive reaktionstalsintervaller, er der intet, der tyder på, at et reaktionstal på 4,2 i AIV-ensilagen — med hensyn til risikoen for smørsyredannelse — skulle modsvare et reaktionstal på 4,8 i selvsyrnet ensilage, som det blandt andre er omtalt af *Axelsson* (8). Der er ganske vist i denne forbindelse specielt nævnt melasseensilage, men også i grønfoder tilsat melasse, foregår syrningen langsommere end ved tilsætning af AIV-syre, og, som det er omtalt, ikke mindst for at hindre en smørsyregæring er en hastig sænkning af reaktionstallet af væsentlig betydning.

Ud fra de undersøgelser, der er udført og omtalt i dette afsnit af beretningen, over indsamlede ensileageprøver af roetop, som var ensileret henholdsvis med AIV-syre, Kofa-salt og uden tilsætning, må det være berettiget at drage den slutning, at Kofa-salt ikke har nogen speciel gunstig virkning som tilsætningsmiddel ved ensilering af roetop.

I denne opfattelse af Kofa-saltet som ensileringsmiddel til roetop finder man en bekræftelse hos *Jessen* og *Schwerdt* (9), medens såvel disse forfattere som *Scharrer, Schreiber* og *Kühn* (10) og *Breirem* (11) tillægger Kofa-saltet en vis værdi som ensileringsmiddel til bælgplanterige afgrøder.

Eriksson (13) har i små ensileringsforsøg med lucerne, der blev ensileret med og uden tilsætning af Kofa-salt i henholdsvis frisk, lidt fortørret og stærkere fortørret tilstand, funden en vis gunstig virkning af Kofa-salt, navnlig i den friske afgrøde. I de fortørrede afgrøder var virkningen forholdsvis mindre og

mindst i den stærkest fortørrede. *Eriksson* vil dog ikke på grundlag af disse forsøg uden videre anbefale landmændene at benytte Kofa-salt som ensileringsmiddel, men finder, at det fortsat må prøves i forsøg, hvor Kofa-salt sammenlignes med andre for tiden anerkendte tilsætningsmidler.

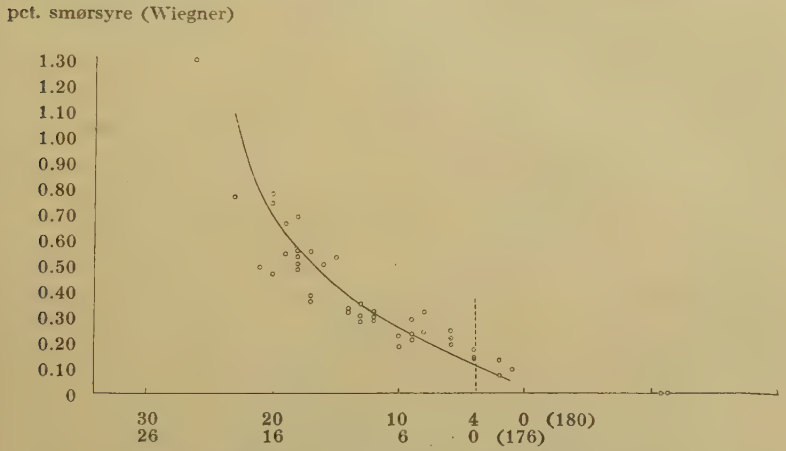


Fig. 2. Forholdet mellem St-værdi og pct. smørsyre. Ensilage af roetop, tilsat AIV-syre.

Der skal endnu i dette afsnit peges på forskellige grafiske figurer, som umiddelbart viser afhængighedsforholdet mellem nogle af de benyttede kriterier til en vurdering af ensilagens kvalitet.

Det er omtalt, at tab ved ensilering i væsentlig grad skyldes gæringsprocesser, og at navnlig smørsyregæringen bidrager hertil såvel som til de vanskeligheder, mejerierne kan komme ud for ved smør- og osteproduktionen, når malkekøerne fodres med smørsyreholdig ensilage.

Det er derfor af særlig betydning ved hjælp af kvalitetsbestemmelserne at kunne udpege den smørsyreholdige ensilage fra ensilager, der ikke eller kun i ringe mængde (f. eks. under 0,15 pct.) indeholder smørsyre.

I figurerne 2, 3 og 4 er illustreret forholdet mellem smørsyre-tallet og pct.-smørsyre, bestemt ved hjælp af *Wiegners* (12) metode. (Om denne metode se side 25).

Kurven, der er trukket skønsmæssigt, har retning mod St-

værdien 0. Denne 0-værdi svarer imidlertid til et forholdstal på 180, eller det forholdstal, hvorved der ud fra en teoretisk betragtning af syredestillationerne næppe kan findes smørsyre i ensilagen. Som det er omtalt side 30 og 33, er der grunde, der

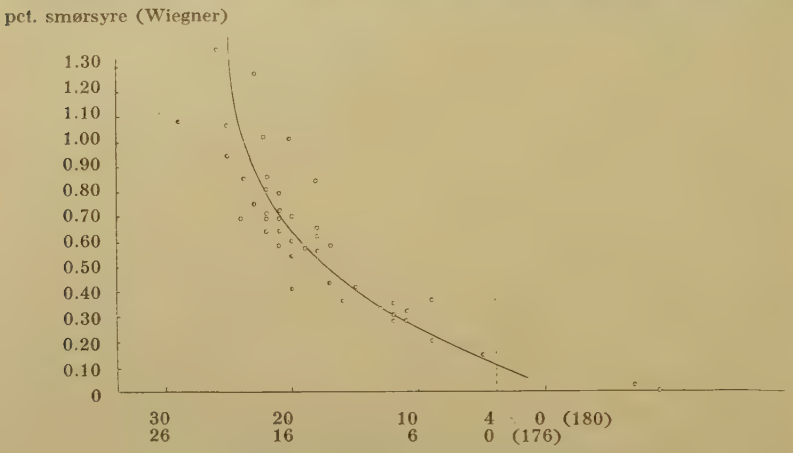


Fig. 3. Forholdet mellem St-værdi og pct. smørsyre. Ensilage af roetop, tilsat Kofa-salt.

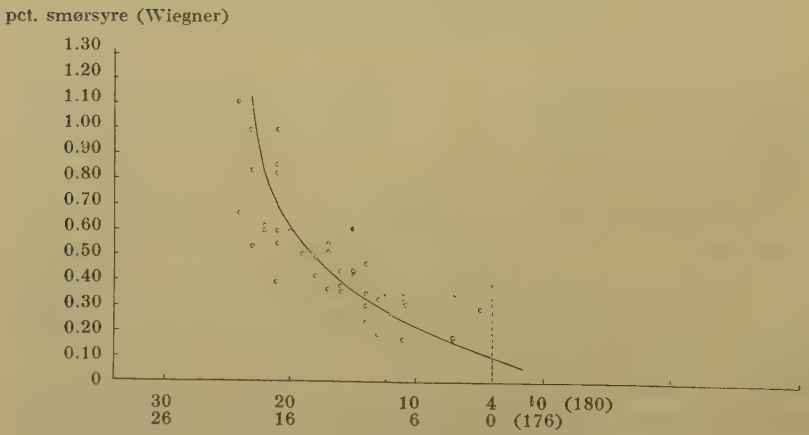


Fig. 4. Forholdet mellem St-værdi og pct. smørsyre. Ensilage af roetop, uden tilsætning.

taler for, at forholdstallet 176 og højere værdier kan sættes lig med St-værdien 0. Den stiplede linie på figurerne svarer til forholdstallet 176. Begge skalaer findes anført under abscissen i figurerne.

Ud fra de hidtil indvundne erfaringer med hensyn til St-værdien findes den særdeles velegnet til karakterisering af en ensilages indhold af smørsyre, og da den, som nævnt, kan beregnes på grundlag af nogle forholdsvis let gennemførlige syredestilla-

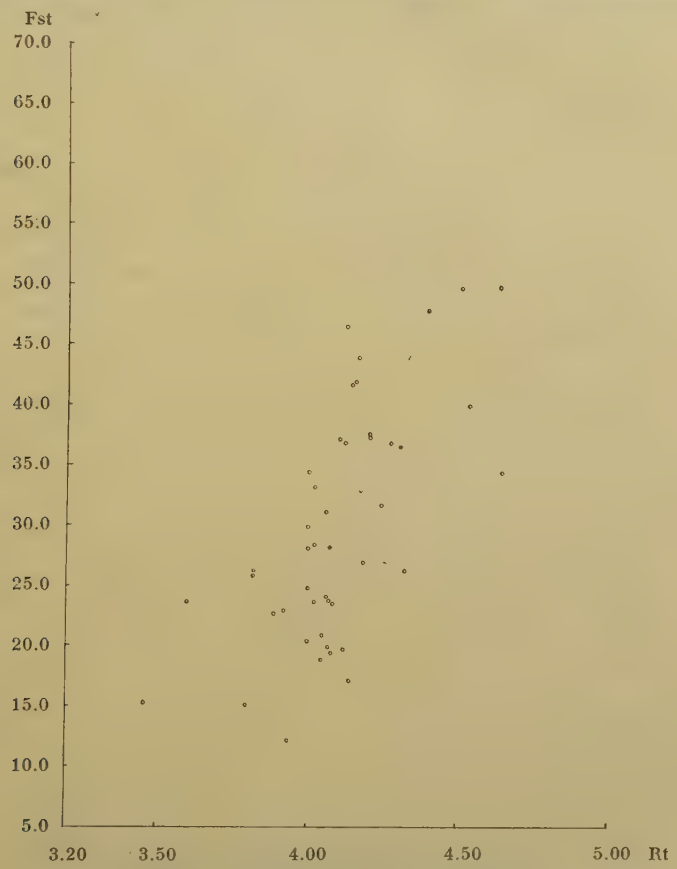


Fig. 5. Forholdet mellem Rt og Fst.
Ensilage af roetop, tilsat AIV-syre.

tioner af ensilagen, der samtidig danner basis for beregning af et andet kriterium, flygtigsyre-tal (Fst), til karakterisering af kvaliteten, bør disse bestemmelser benyttes ved undersøgelser af ensilager i stort omfang.

De følgende figurer, 5, 6 og 7, illustrerer forholdet mellem reaktionstal (Rt) og flygtigsyre-tal (Fst).

Det ses af figurerne, at der kun findes få ensilager med reaktionstal under 4, og at man i hvert fald ikke ud fra reaktionstal på 4 og derover, det vil sige ved mindre god ensilering af roetop, kan udlede meget af værdi med hensyn til indholdet af flygtige syrer i ensilagen. De flygtige syrer er et produkt af de uønskede gæringer, som finder sted i det nedlagte grønfoder.

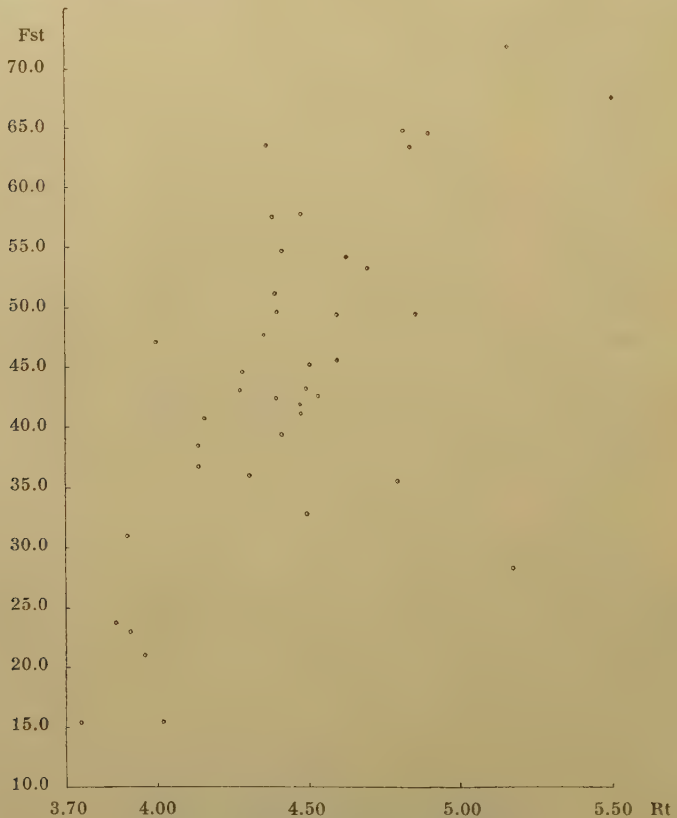


Fig. 6. Forholdet mellem Rt og Fst.
Ensilage af roetop, tilsat Kofa-salt.

Disse gæringer kan kun begrænses mest muligt ved at lægge ensileringen således til rette, at man får en hurtig sænkning af reaktionstallet i alle dele af grønfoderet.

Hvad der er anført om forholdet mellem reaktionstal og flygtigsyre-tal gælder også for forholdet mellem reaktionstal og smørsyre-tal.

Det ses af figur 8, hvor forholdet mellem reaktionstal og smørsyre-tal af det samlede antal indsamlede ensilageprøver er illustreret, at smørsyre-tallet for ensilager med samme reaktionstal kan variere overordentligt meget.

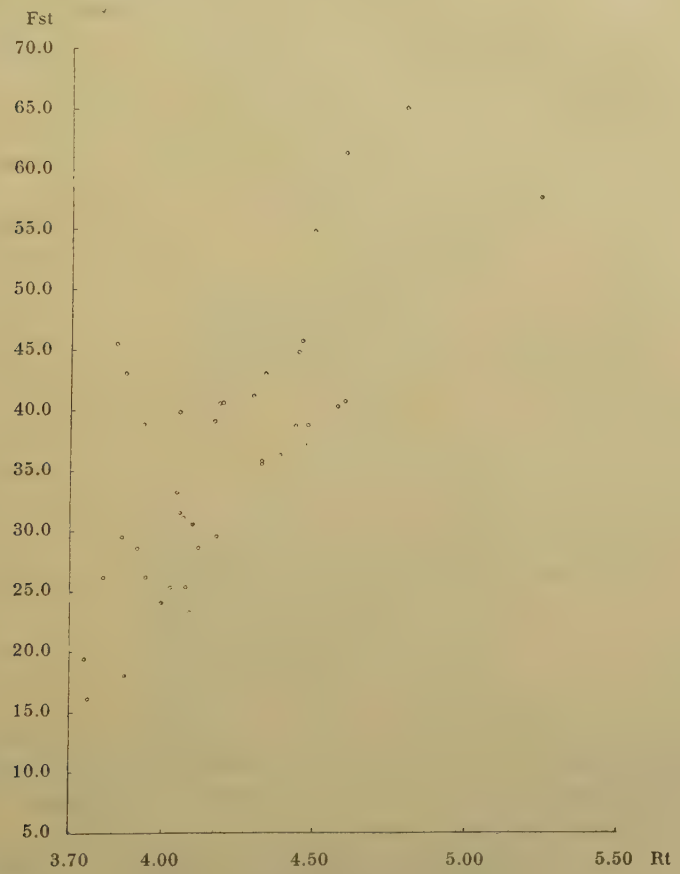


Fig. 7. Forholdet mellem Rt og Fst.
Ensilage af roetop uden tilsætning.

Vi har i de senere år i vore ensileringsforsøg karakteriseret ensilagens kvalitet ved hjælp af reaktionstallet og ammoniaktallet (At).

De uønskede gæringer, der forekommer i det nedlagte grønfoder til ensilage, og hvorved der dannes flygtige syrer, vil også være forbunden med en nedbrydning af proteinet, således at man

i ammoniak-tallet (ammoniakkvælstof i pct. af total kvælstof) har haft et mål ikke alene for nedbrydning af protein, men også for de ved de nævnte gæringer dannede flygtige syrer. Dette fremgår af figur 9.

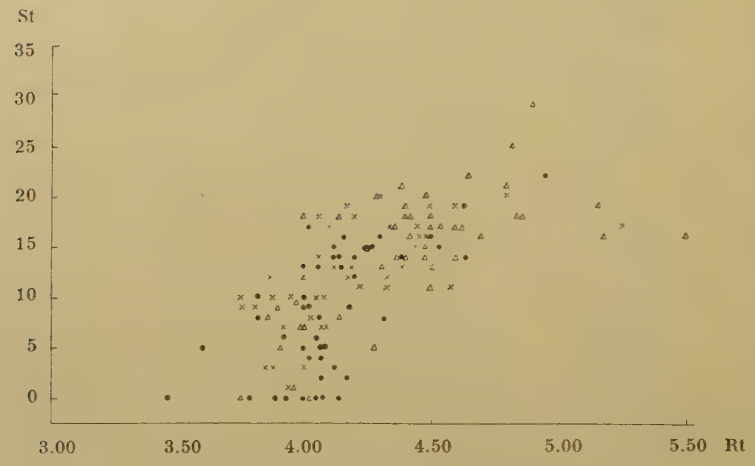


Fig. 8. Forholdet mellem Rt og St.
Indsamlede ensilageprøver af roetop.

Antal { 48 med AIV-syre ●
47 med Kofa-salt △
43 uden tilsætning ×

Med de forskelligartede gæringer, der forekommer i grønfoder til ensilage, kan man ikke vente, at dannelsen af flygtige syrer netop skal være proportional med ammoniakdannelsen, men den synes at være det i sit hovedforløb.

Det fremgår imidlertid af det, der her er nævnt om afhængighedsforholdet mellem de kriterier, der nu benyttes til en vurdering af ensilagens kvalitet, at denne ikke kan karakteriseres tilstrækkelig fyldestgørende, med mindre man som regel benytter alle de her omtalte kvalitetsbestemmelser, reaktionstal, ammoniak-tal, flygtigsyre-tal og smørsyre-tal. Tilsammen vil de i særlig grad være udtryk for, i hvor høj grad det ved ensileringen er lykkedes at undgå dannelsen af stoffer og organismer (smørsyrebakterier og sporer af disse bakterier), som erfarings-

mæssigt ved opfodring af ensilagen har en skadelig indflydelse på mejeriprodukterne.

Kvalitetsbestemmelser af ensilage har foruden i forsøgsmæssigt øjemed i høj grad betydning for den enkelte landmand,

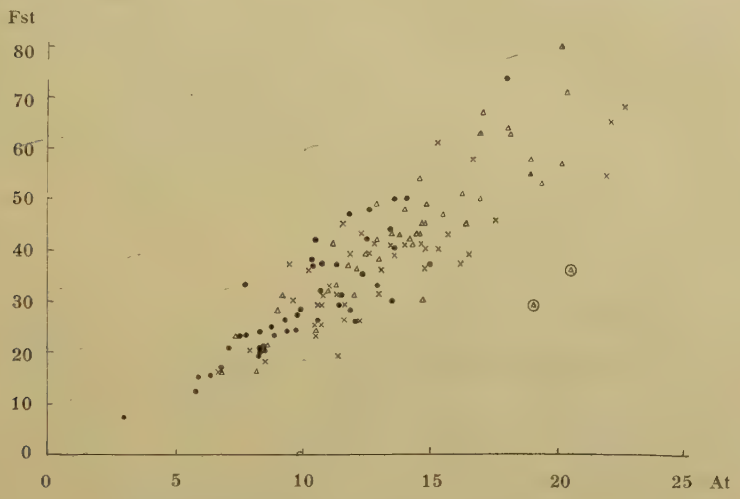


Fig. 9. Forholdet mellem At og Fst.
Indsamlede ensilageprøver af roetop.

Antal { 48 med AIV-syre ●
47 med Kofa-salt △
43 uden tilsætning ×

idet han ved sammenligning af sin ensilages kvalitet — udtrykt ved de 4 tal — og den benyttede fremgangsmåde ved ensileringen direkte får mulighed for at erkende, og i fremtiden undgå, de fejl, der eventuelt var begået ved ensileringens udførelse.

Som det bl. a. fremgår af oversigtstabellerne side 35 og 37 viser også denne undersøgelse af indsamlede ensilageprøver en vis sammenhæng mellem Rt og de øvrige 3 kvalitetstal, Fst, St og At.

Når det tages i betragtning, at et hastigt fald af Rt i en nedlagt grønmasse til ensilering øver en gunstig indflydelse på gæringsforløbets art og omfang, og at de rent elementære forhold ved ensilering (gode beholdere, skårne afgrøder og god sammenpakning m. m.) i denne henseende har stor betydning, kan man

også forvente, at den nævnte sammenhæng bliver desto mere udpræget, i jo højere grad de elementære krav til ensilering er sket fyldest.

Masseundersøgelser af ensilageprøver, hvor man alene benytter sig af den billige og hurtigt gennemførte reaktionstalsbestemmelse, giver derfor en begrundet mening om kvaliteten af den indenfor en mejerikreds eller et større distrikt fremstillede ensilage, ligesom de afspejler mangler i opfyldelsen af de elementære krav til god ensilering. Dertil kommer naturligvis den rent pædagogiske værdi, som disse undersøgelser er forlenet med.

5. Om kvalitetsbestemmelser og foderværdi af ensilage.

Kvalitetsbestemmelserne af en foreliggende ensilage giver ingen oplysninger om dens foderværdi.

Ensilagens foderværdi, der udtrykkes ved indholdet af tørstof (eller f. e.), protein m. m., er afhængig af arten af den ensilerede grønafgrøde, dennes tilstand — for lucerne og kløvergræs af udviklingstrin ved slæt — og behandling, men når kvalitetstallene er gode, kan der i almindelighed regnes med, at der af grønafgrødens foderværdi på ensileringstidspunktet er bevaret mest muligt i den fremstillede ensilage.

Ensilage, specielt roetopensilage, har i sammenligning med de fleste andre fodermidler, men i lighed med roer, et relativt lavt indhold af tørstof. Derfor er ikke mindst en bestemmelse af tørstofindholdet af betydning ved en vurdering af foderværdien. En ensilage med 25 pct. tørstof har — andre forhold lige — 25 pct. større foderværdi end ensilagen med 20 pct. tørstof. Under de samme forudsætninger bliver foderværdien af en roetopensilage med 17 pct. tørstof ca. 21 pct. større end af roetopensilagen med 14 pct. tørstof. Da forskellen mellem roetopensilagers tørstofindhold i væsentlig grad kan skyldes, at roetoppen før nedlægningen i siloen har været forurenet mere eller mindre med jord, er en bestemmelse af såvel tørstof som råaske, hvorved indholdet af organisk tørstof kan beregnes, af særlig

betydning, når man vil skønne over foderværdien af roetopensilage.

a. Om beregning af ammoniaktal, At, for roetopensilager på grundlag af ammoniakbe-

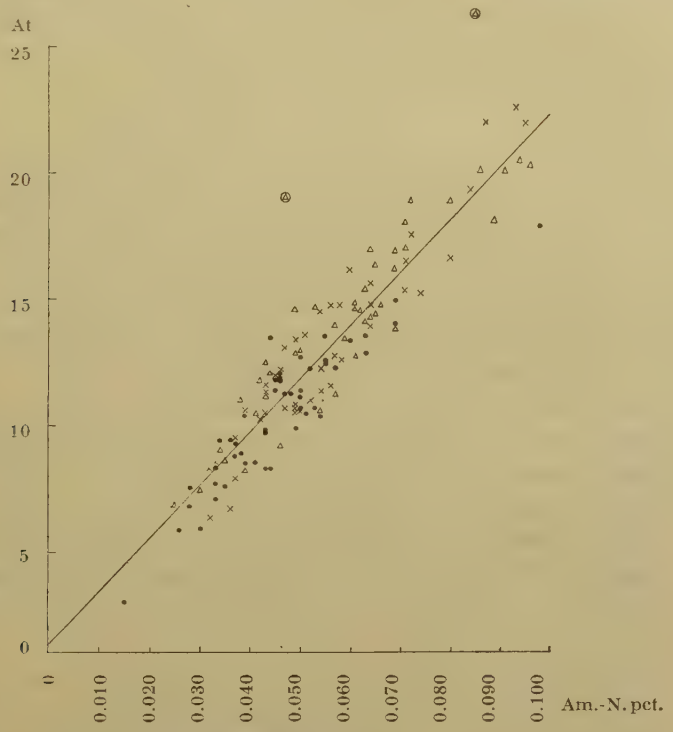


Fig. 10. Forholdet mellem Am-N og At.
Indsamlede ensilageprøver af roetop.

Antal { 48 med AIV-syre ●
47 med Kofa-salt △
43 uden tilsætning ×

stemmelsen. I alle tilfælde, hvor man til en vurdering af roetopensilagens foderværdi ikke har en speciel interesse i det absolutte indhold af råprotein, synes det forsvarligt, også af hensyn til en beregning af ammoniak-tallet, At, (ammoniakkvælstof i pct. af totalkvælstof) at se bort fra en totalkvælstofbestemmelse, idet man med en for praksis tilstrækkelig sikkerhed kan beregne ammoniaktallet ud fra en bestemmelse af roe-

topensilagens indhold af ammoniak. Dette vil fremgå af figur 10.

Det ses af figur 10, at der er en udpræget sammenhæng mellem ensilagens procentiske indhold af ammoniak og ammoniaktallet, At. Den sidstnævnte værdi kan udledes af analysen for ammoniakkvælstof ved hjælp af den retliniede regressionsligning:

$$y = 211{,}1 \cdot x + 1{,}3$$

hvor y er = At og x = pct. ammoniakkvælstof.

De to værdier, som på figuren er indkredset med en cirkel og af en eller anden grund falder udenfor systemet, er ikke medtaget ved udregningen af ligningen. Denne udviser, at y ikke bliver 0 for x = 0, men derimod 1,3, hvad der må henføres dels til den usikkerhed, der knytter sig til analyserne, og dels til den ringe fraspaltning af ammoniak, som finder sted under destillationen.

Det fremgår iøvrigt af ligningen, at en stigning i ammoniakkvælstofindholdet på 0,010 pct. vil medføre en stigning af At på 2,1.

Den gennemsnitlige afvigelse mellem fundne og beregnede At-værdier har for de 136 ensilager af roetop været 1,06. Blandt disse prøver har 11 afvigelser på omkring 2 og 1 en afvigelse på 4,0. En beregning af middelfejlen efter formlen $m = \pm\sqrt{\frac{(v^2)}{n-2}}$ (der må regnes med 2 konstanter) svarer til m = ± 1,3, hvilket vil sige, at ca. 2/3 af de beregnede At-værdier afviger mindre end 1,3 fra de fundne.

De her omtalte afvigelser mellem fundne og beregnede At-værdier må sammenholdes med forskellen mellem At-værdier, bestemt på sædvanlig måde, af ensilageprøver fra samme silo. Hvorledes disse sidstnævnte At-værdier kan variere, endda i en ret god roetopensilage *fra samme silo,* kan ses af den følgende oversigt, der tillige indeholder andre analyse-data af de 18 udtagne ensilageprøver med 3×6 prøver fra henholdsvis øverste, mellemste og nederste del af siloen. Ensilagen var fremstillet af skåren top uden tilsætningsmidler.

Kvalitetstal m. m. af roetopensilager fra samme silo.

Rt	At	Fst	St	Tab i pct. af tørstof	Tab i pct. af råprotein	
4.12	8.3	28	0	31	33	øverste
4.17	6.4	19	0	29	31	
4.08	7.9	27	0	30	34	
4.07	6.8	21	0	32	36	
4.20	6.0	20	0	31	38	
4.15	5.8	21	0	35	41	
3.95	8.7	38	0	27	32	mellemste
3.90	8.6	38	0	30	33	
3.88	7.7	33	0	26	35	
3.85	8.3	33	0	34	41	
3.85	7.1	31	0	34	40	
3.82	8.7	35	0	27	33	
3.82	10.5	28	0	36	33	nederste
3.72	9.1	23	0	23	23	
3.75	10.0	23	0	28	30	
3.76	9.5	23	0	33	35	
3.78	8.1	20	0	23	30	
3.75	8.0	22	0	28	25	

Ensilage, specielt af roetop, kan ikke i kvalitetsmæssig og anden henseende være et ensartet produkt af den nedlagte grønmasse, fordi der foregår strømninger af de letopløselige og let forgærbare næringsstoffer og af de ved forgæringen dannede produkter. Det må vel også antages, at intensiteten af de forskelligartede gæringsprocesser er påvirket af disse strømninger, så den ikke kan være lige udtalt i alle dele af grønmassen.

Oversigt.

I tilslutning til de på statens forsøgsstationer udførte ensileringsforsøg med formiater (salte af myresyren), blev der udført kvalitetsbestemmelser m. fl. analyser af 138 roetopensilager, indsamlet fra forskellige landmænd. De 138 prøver fordelte sig med 47 ensilager, fremstillet med tilsætning af Kofa-salt, 48 ensilager fremstillet med tilsætning af AIV-syre og 43 ensilager, fremstillet uden tilsætningsmiddel. Formålet hermed var at tilvejebringe et supplerende materiale til en sammenlignende vurdering af formiatmidlernes virkning.

Der kan ud fra de foretagne kvalitetsbestemmelser, som kort skal resumeres i det følgende, kun drages den slutning, at Kofa-

salt, hvad angår kvaliteten, ikke har haft nogen speciel virkning som tilsætningsmiddel til roetop. Alle analysedata peger i retning af, at ensilagen, fremstillet med tilsætning af Kofa-salt, ingenlunde var bedre end ensilagen, fremstillet uden tilsætning. Mellem disse ensilager og ensilagen, fremstillet med tilsætning af AIV-syre, var den fundne forskel i kvalitetsmæssig henseende i favør af AIV-ensilagen.

I den nævnte opfattelse af Kofa-salt som ensileringsmiddel til roetop finder man en bekræftelse hos *Jessen* og *Schwerdt* (9), medens såvel disse forfattere som *Scharrer, Schreiber* og *Kühn* (10) samt *Breirem* (11) tillægger Kofa-salt værdi som ensileringsmiddel til bælgplanterige afgrøder. *Eriksson* (13) har i små ensileringsforsøg med lucerne, der blev ensileret med og uden tilsætning af Kofa-salt i henholdsvis frisk, lidt fortørret og stærkere fortørret tilstand, funden en vis gunstig virkning af Kofa-salt, navnlig i den friske afgrøde. I de fortørrede afgrøder var virkningen mindre og mindst i den stærkest fortørrede. Eriksson vil dog ikke på grundlag af disse forsøg uden videre anbefale landmændene at benytte Kofa som ensileringsmiddel, men finder, at det fortsat må prøves i forsøg, hvor Kofa-salt sammenlignes med andre for tiden anerkendte tilsætningsmidler.

Ved ensilageprøvernes behandling i laboratoriet blev hovedvægten lagt på en undersøgelse af kvaliteten. Som udtryk for en ensilages kvalitet har man her i landet i de senere år benyttet Rt (reaktionstallet) og At (ammoniakkvælstof i pct. af totalkvælstof,) medens man har set bort fra de såkaldte kvantitative bestemmelser af de organiske syrer, mælkesyre, eddikesyre og smørsyre. Disse sidstnævnte bestemmelser, der til udførelsen kræver en uforholdsmæssig lang tid og vel heller næppe kan tillægges stor nøjagtighed, kan ikke anses for velegnede som kvalitetsbestemmende faktorer, når det drejer sig om undersøgelser af ensilager i stort antal.

Til karakterisering af kvaliteten af de indsamlede ensilageprøver er foruden Rt og At benyttet de af *Lind* (6) udformede, let gennemførlige syredestillationer af ensilagen. Man får herved yderligere to værdier som udtryk for kvaliteten, nemlig Fst (flygtigsyre-tal) og St (smørsyre-tal).

De uønskede gæringer, der forekommer i nedlagt grønfoder

til ensilage, giver sig udslag i dannelsen af flygtige syrer. Fst-værdien er udtryk for mængden og St-værdien for arten af disse syrer.

St-værdien må i særdeleshed tillægges betydning som kvalitetsbestemmende faktor, fordi man ved hjælp af denne værdi kan udskille de smørsyreholdige ensilager fra ensilager, som ikke, eller kun i en uvæsentlig grad, indeholder smørsyre. Som en kontrol på St-værdiens betydning i denne henseende er der udført papirkromatografiske undersøgelser af de flygtige syrer i et stort antal ensileageprøver.

Der er i beretningen gjort rede for afhængighedsforholdet mellem de fire kvalitetstal, Rt, At, Fst og St, og det er understreget, at Rt må tages med forbehold som kvalitetsfaktor, idet det i højere grad er den hastighed, hvormed Rt i en foreliggende ensilage har opnået en vis lav værdi, end selve denne værdi, som har haft betydning for ensileringens vellykkethed. De uønskede gæringer i grønmassen begrænses af den tiltagende syrning, men begrænsningen bliver desto mere effektiv, jo hurtigere syrningen, eller sænkningen af Rt, finder sted.

De nævnte fire kvalitetsbestemmelser er forholdsvis let gennemførlige og bør benyttes ved undersøgelser af ensilagers kvalitet i så stor udstrækning som muligt. Tilsammen vil de i særlig grad være udtryk for, i hvor høj grad det ved ensileringen er lykkedes at undgå dannelsen af stoffer og organismer (smørsyrebakterier og sporer af smørsyrebakterier), som erfaringsmæssigt — ved opfodring af ensilagen til malkekøer — får en skadelig indflydelse på mejeriprodukterne.

Kvalitetsbestemmelserne af en foreliggende ensilage giver ingen oplysninger om dens foderværdi og heller ikke om størrelsen af de med ensileringen forbundne tab af tørstof og protein, men når kvalitetstallene er gode, kan der i almindelighed regnes med, at der af grønafgrødens foderværdi på ensileringstidspunktet er bevaret mest muligt i den fremstillede ensilage, og at fodring med ensilagen ikke har ugunstig indflydelse på mælkens egnethed til fremstilling af smør og ost.

Af de fire kvalitetstal, reaktionstal, Rt, ammoniak-tal, At, flygtigsyre-tal, Fst, og smørsyre-tal, St, er At-værdien den mest bekostelige, fordi den er baseret på såvel en ammoniakbestemmelse som en totalkvælstofbestemmelse af ensilagen.

Som det vil fremgå af figur 10, side 47, er der en så udpræget sammenhæng mellem roetopensilagens procentiske indhold af ammoniak og At-værdien (ammoniakkvælstof i pct. af totalkvælstof), at det kan være tilladeligt at udelade totalkvælstofbestemmelsen og beregne At-værdien på grundlag af ensilagens indhold af ammoniak.

Summary.

On Quality Tests in Silage, with Regard to Samples Collected from Agricultural Practice.

Experiments on production of silage with addition of formates have been conducted at the Government Experiment Stations. In connection with these experiments, analyses aiming at an estimation of silage quality have been made in 138 samples of beet top silage collected at different farms. The samples comprised 47 with addition of "Kofa" (salt of formic acid), 48 with addition of sulphuric acid (AIV-method), and 43 without addition. The purpose of the investigations was to provide supplementary material for an evalution of the formates in comparison with other preparations for silage-making.

The quality tests briefly outlined below justify the conclusion that "Kofa" has no special effect as an addition to beet tops. All analytical data suggest that "Kofa"-treated silage is in no way superior to silage with no addition. Comparison between these silages and AIV-silage was favourable for the latter in respect of quality.

Jessen and Schwerdt (9) have confirmed this view of "Kofa" for beet top silage, although these authors as well as Scharrer, Schreiber and Kühn (10) and Breirem (11) regard "Kofa" as being of value for the ensiling of crops rich in legumes. Eriksson (13) carried out smallscale experiments with fresh, slightly wilted and strongly wilted lucerne with and without addition of "Kofa", and found a certain favourable effect of "Kofa", especially in the fresh but less in the slightly wilted and least in the strongly wilted crop. On the basis of these experiments Eriksson would not, however, unreservedly recommend the practical use of "Kofa" for silage making until it has been further tested and compared with acknowledged preparations already in use.

In the present laboratory investigations the stress has been laid on estimating the quality of the silage, which of late years has been expressed through the pH-value and the "At-value" (ammonia-nitrogen in per cent total nitrogen), while the "quantitative determinations of organic (lactic, acetic and butyric) acids has been disregarded. These determinations, besides being much time-consuming and not always to be credited with a high degree of accuracy, cannot

be regarded as convenient indexes of quality when large numbers of silage samples are to be tested.

Besides pH and At, the easily conducted acid-distillations by the method elaborated by Lind (6) have been employed for characterizing the quality of the silage. This provides two more indexes of quality: the volatile-acid value (Fst) and the butyric-acid value (St). The undesirable fermentations that take place in the ensiled green materials result in the formation of volatile acids. The Fst-value indicates the quantity and the St-value the quality of these acids.

The St-value must be regarded as a particularly important index of quality, by means of which it is possible to distinguish between samples containing butyric acid and samples wholly or essentially free from butyric acid. The significance of the St-value in this respect has been checked by paper-chromatographic determinations of the volatile acids in a large number of silage samples.

The correlations between the four sets of values (pH, At, Fst and St) have been calculated, and it is emphasized that pH must be taken with some reservation as an index of quality, because successful silage production depends less on the attainment of a certain low pH-value than upon the rate at which this value is reached. The undesirable fermentations in the green material are inhibited by the increasing acidification, but the inhibition is the more effective, the more rapidly, the acidification (i.e., the lowering of pH) takes place.

The four quality tests are relatively easy to perform and should be used as extensively as possible in estimating the quality of silage. Together they indicate particularly to what extent it has been possible during the process of ensiling to avoid the formation of metabolic products and organisms (vegetative cells and endospores of butyric acid bacilli) that are known to have a harmful influence on dairy products when the silage is fed to milking cows.

Quality tests of an individual silage sample give no information as to its fodder value or the extent of the losses of dry matter and protein arised during ensiling, but if the quality indexes are favourable it may be assumed that a maximum proportion of the nutrients in the original green material has been preserved in the resulting silage, and that its use as fodder will not render the milk unsuitable for production of butter or cheese.

Among the four quality indexes: pH, At (ammonia index), Fst (volatile-acid index), and St (butyric-acid index), At is the most costly to determine, because it is based on determination of ammonia as well as total nitrogen. However, Fig. 10 (p-47) shows that the correlation between the content of ammonia in per cent of beet top silage and i per cent of total nitrogen (At-value) is so close that it may be justifiable to omit the determination of total nitrogen and calculate the At-value on the basis of the content of ammonia in the silage.

Litteratur.

1. *Watson, S. J. og Smith, A. M.:* "Silage". 1950, London. Crosby Lockwood and Son L. T. D.
2. *Breirem, Knut:* "Ensilering". Landbrukshögskolens Institutt for Husdyrernæring og Foringslære. Særtrykk nr. 83, 1949, Oslo.
3. *Thomé, K. E.* och *Swartling, P.* m. flera: Ensilagekvalitet och Herrgårdsost. Meddelande nr. 38, 1952, från Statens Mejeriförsök, Sverige.
4. *Carlson, G. E.:* Referat: Hur få hög kvalitet på Ensilaget? "Lantmannen", nr. 15, april, 1953, Sverige.
5. *Kristensen, R. K.:* Ensileringsforsøg, 169., 176. og 212. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.
6. *Lind, C.:* Undersøgelser af ensilage og gødningsprøver fra ensilagefodrede køer. 78. beretning fra Statens Forsøgsmejeri, Hillerød.
7. *Sørensen, H.:* Papirchromatografi. Horticultura, nr. 6, 1952.
8. *Axelsson, Joel:* Ensilagets pH-värde och smörsyrahalt, Svensk Jordbruksforskning. Årsbok, 1951, Side 182.
9. *Jessen* und *Schwerdt:* Einsäuerungsversuche mit neuern gärfuttersicherungsmitteln. Landwirtschaftliche Forschung, Bind 2, Hefte 2, 1951.
10. *Scharrer, K., Schreiber, R.* und *Kühn, H.:* Vergleichende Silierversuche mit verschiedenen Formiaten und Oxalsäure. Landwirtschaftliche Forschung. Bind 4, Hefte 1, 1952.
11. *Breirem, K.:* De norske ensileringsförsöken (referat i Lantmannen, nr. 12, marts 1953).
12. *Wiegner:* Anleitung zum quantitativen agriculturchemischen praktikum, 1926.
13. *Eriksson, Sture:* Kofasaltets verkan som tillsatsmedel vid ensilering av vallfoder. Kungl. Lantbruksakademiens Tidskrift. Nr. 2—3, 1953.

Hovedtabel for afsnit II. Alle de undersøgte prøver af roetopensilage.

Ensilage	Mrkt.	Tørstof, pct.	Total-N, pct.	Kvalitetsbestemmelser				
				Rt	At	Fst	St	smørsyre, pct.
AIV	A. 1	18.26	0.464	4.07	7.1	21.0	2	0.20
»	» 4	17.20	0.438	4.64	12.3	34.7	14	0.51
»	» 7	17.30	0.490	4.50	14.1	49.9	16	0.79
»	» 10	13.66	0.387	4.00	11.9	28.2	9	0.30
»	» 13	17.18	0.464	4.63	13.6	50.0	19	0.78
»	» 61	18.18	0.412	4.14	6.8	17.3	0	0.13
»	» 62	18.32	0.398	4.12	8.3	19.9	3	0.17
»	» 69	14.63	0.440	4.18	9.8	27.0	9	0.35
»	» 70	15.92	0.421	4.00	8.8	24.9	11	0.32
»	» 73	17.56	0.389	4.12	11.8	46.5	15	0.67
»	» 76	18.02	0.495	4.07	9.9	28.8	5	0.29
»	» 79	16.30	0.428	3.89	7.7	22.8	0	0.14
»	» 361	19.37	0.546	4.95	18.0	73.5	22	1.32
»	» 362	17.96	0.440	4.06	11.4	31.3	13	0.36
»	» 363	17.59	0.405	4.53	13.6	40.2	15	0.55
»	» 364	17.35	0.451	3.94	5.8	12.3	0	0.00
»	» 373	15.53	0.495	4.24	10.7	31.9	2	0.22
»	» 374	19.87	0.383	4.08	9.4	23.7	5	0.21
»	» 375	20.85	0.518	4.00	8.3	20.5	0	0.14
»	» 376	17.74	0.457	4.05	8.5	21.0	6	0.18
»	» 122	18.67	0.528	4.06	8.3	24.2	8	0.30
»	» 123	15.98	0.486	4.15	10.5	42.0	13	0.56
»	» 124	15.17	0.462	4.32	10.6	26.4	8	0.32
»	» 129	18.29	0.519	4.27	10.4	37.0	15	0.55
»	» 181	16.20	0.445	4.02	9.7	23.8	9	0.28
»	» 241	16.47	0.483	4.08	8.5	19.7	0	0.17
»	» 242	15.49	0.417	4.20	11.3	37.4	12	0.51
»	» 301	17.02	0.398	4.05	8.3	19.0	0	0.13
»	» 304	15.99	0.360	4.07	9.4	23.9	4	0.32
»	» 310	16.30	0.449	4.16	13.4	44.0	16	0.75
»	» 307	17.58	0.499	2.60	3.0	7.3	0	0.00
»	» 351	13.94	0.398	3.82	9.3	26.3	8	0.29
»	» 358	18.86	0.506	3.80	5.9	15.2	0	0.07
»	» 313	17.47	0.462	4.00	12.3	34.5	5	0.29
»	» 316	15.68	0.435	4.39	12.6	48.0	14	0.70
»	» 337	16.80	0.441	4.14	12.5	41.8	14	0.54
»	» 345	16.35	0.395	4.02	11.4	28.5	4	0.24
»	» 324	14.90	0.394	4.10	12.7	27.3	11	0.54
»	» 326	15.59	0.372	3.60	7.5	23.7	5	0.23
»	» 329	14.57	0.461	4.30	15.0	36.7	16	0.47
»	» 331	15.50	0.489	4.02	12.9	33.3	7	0.50
»	» 335	15.27	0.380	3.82	12.1	25.9	10	0.33
»	» 336	20.55	0.498	3.46	6.4	15.3	0	0.09
»	» 355	14.61	0.325	4.00	13.6	30.0	13	0.38
»	» 357	18.40	0.377	4.20	10.3	37.7	14	0.49
»	» 340	18.86	0.461	4.17	7.6	33.0	2	0.25
»	» 343	15.03	0.425	3.92	8.9	23.0	6	0.22
»	» 348	16.31	0.467	4.12	10.7	36.7	14	0.56

(Fortsættes)

Ensilage	Mrkt.	Tør-stof, pct.	Total-N, pct.	Kvalitetsbestemmelser				
				Rt	At	Fst	St	smør-syre, pct.
Kofa	A. 2	17.11	0.404	3.96	8.6	21.0	1	0.14
»	» 5	14.82	0.470	5.16	20.4	71.3	19	1.27
»	» 8	16.48	0.489	4.84	18.2	63.0	18	1.02
»	» 11	14.75	0.377	4.40	17.0	49.5	19	0.75
»	» 15	18.16	0.443	4.28	13.8	43.0	5	0.36
»	» 64	14.45	0.343	4.42	12.5	39.3	16	0.54
»	» 65	13.98	0.336	4.50	14.6	43.2	18	0.64
»	» 66	15.25	0.392	4.82	18.1	64.4	25	1.08
»	» 71	13.94	0.415	4.29	14.7	44.5	20	0.69
»	» 72	15.22	0.424	4.40	16.3	50.9	18	0.81
»	» 74	18.95	0.508	4.27	10.6	mangler	mangler	0.53
»	» 77	16.31	0.408	4.36	14.0	47.5	17	0.69
»	» 365	15.90	0.437	4.54	13.5	42.5	17	0.58
»	» 366	14.69	0.397	4.60	16.4	45.4	14	0.62
»	» 367	19.62	0.477	4.02	8.2	15.5	0	0.00
»	» 368	15.86	0.434	4.70	19.4	53.0	16	0.70
»	» 369	15.56	0.446	4.51	14.8	45.0	13	0.58
»	» 377	16.72	0.409	4.86	14.9	49.3	18	0.69
»	» 378	11.76	0.246	5.18	19.1	28.4	16	0.41
»	» 379	14.69	0.421	5.50	17.1	67.0	16	1.01
»	» 121	17.21	0.378	4.00	9.0	27.8	12	0.36
»	» 125	14.87	0.365	4.31	12.1	35.9	13	0.43
»	» 126	14.33	0.443	4.48	14.2	41.8	14	0.56
»	» 130	16.26	0.380	4.60	12.9	49.3	17	0.72
»	» 182	17.45	0.497	4.40	13.9	42.3	14	0.65
»	» 244	15.40	0.390	3.86	10.5	23.7	8	0.28
»	» 245	16.08	0.357	4.14	11.8	36.7	8	0.35
»	» 302	15.39	0.447	4.48	14.3	41.0	15	0.57
»	» 305	15.32	0.345	4.00	11.0	32.4	7	0.32
»	» 311	14.29	0.360	3.99	14.7	30.2	7	0.28
»	» 308	17.96	0.368	3.75	6.8	15.5	0	0.02
»	» 352	14.45	0.380	4.48	19.0	57.5	10	0.84
»	» 359	17.49	0.405	3.91	7.4	23.0	5	0.20
»	» 314	16.75	0.407	4.00	15.5	47.0	18	0.71
»	» 317	17.65	0.385	4.14	13.0	38.4	18	0.64
»	» 338	14.67	0.450	4.65	20.2	79.8	22	1.37
»	» 346	16.43	0.374	3.97	12.0	31.2	8	0.30
»	» 319	14.39	0.407	4.37	17.0	63.3	14	0.83
»	» 323	13.30	0.426	4.39	20.2	57.3	11	0.94
»	» 325	13.07	0.420	4.42	19.0	54.5	18	0.85
»	» 327	10.62	0.322	4.90	26.4	64.2	29	1.12
»	» 332	14.90	0.425	4.33	14.6	54.0	17	0.79
»	» 354	14.72	0.383	4.16	11.2	40.7	16	0.60
»	» 356	15.60	0.448	4.50	14.5	43.2	17	0.64
»	» 341	16.36	0.457	4.80	20.6	35.5	21	1.06
»	» 344	22.56	0.506	4.50	11.3	32.8	11	0.41
»	» 349	17.60	0.502	3.90	9.2	30.9	9	0.33

(Fortsættes)

Ensilage	Mrkt.	Tør-stof, pct.	Total-N, pct.	Kvalitetsbestemmelser				
				Rt	At	Fst	St	smør-syre, pct.
Uden tilsætn.	A. 3	17.80	0.372	4.07	11.3	31.0	7	0.33
» »	» 6	15.93	0.392	4.39	14.8	36.3	13	0.54
» »	» 9	14.00	0.410	4.46	17.6	45.7	16	0.67
» »	» 12	17.25	0.430	4.44	16.5	38.7	15	0.50
» »	» 63	14.38	0.370	4.48	16.2	37.2	14	0.49
» »	» 67	14.80	0.370	4.30	14.6	41.1	20	0.66
» »	» 68	17.60	0.433	4.45	14.8	44.8	17	0.85
» »	» 183	16.39	0.457	4.08	10.7	25.3	10	0.29
» »	» 246	17.77	0.464	4.60	15.3	61.3	19	0.99
» »	» 247	16.73	0.473	3.75	11.4	19.3	10	0.23
» »	» 303	15.43	0.411	4.09	10.5	23.3	7	0.30
» »	» 306	17.71	0.472	4.12	10.6	28.5	13	0.36
» »	» 14	18.82	0.474	4.05	11.0	33.2	10	0.41
» »	» 75	16.69	0.378	4.22	9.5	37.0	11	0.42
» »	» 78	15.39	0.384	4.06	13.0	31.4	14	0.41
» »	» 370	17.78	0.453	4.10	10.8	30.5	17	0.39
» »	» 371	20.24	0.446	4.19	12.8	40.5	13	0.51
» »	» 372	17.55	0.458	4.60	14.0	40.7	17	0.54
» »	» 380	16.07	0.359	4.33	13.1	35.8	11	0.43
» »	» 381	17.58	0.410	4.33	10.2	35.5	12	0.43
» »	» 382	16.98	0.385	4.18	9.6	29.5	12	0.35
» »	» 383	17.80	0.408	4.03	10.5	25.2	8	0.25
» »	» 384	17.51	0.408	4.34	15.7	43.0	17	0.59
» »	» 127	15.28	0.483	4.58	15.3	40.3	11	0.60
» »	» 131	17.24	0.467	4.00	7.9	19.8	7	0.16
» »	» 312	16.93	0.422	3.88	12.3	42.9	10	0.46
» »	» 309	13.83	0.367	3.92	10.6	28.5	7	0.31
» »	» 353	17.08	0.482	3.95	11.6	26.2	10	0.34
» »	» 360	18.62	0.386	4.00	8.3	24.0	3	0.17
» »	» 315	16.64	0.379	4.06	14.8	39.8	18	0.59
» »	» 318	18.19	0.367	4.20	13.4	40.5	18	0.61
» »	» 339	13.99	0.409	4.60	22.7	68.3	17	0.99
» »	» 347	18.58	0.376	4.17	13.6	39.0	19	0.53
» »	» 320	20.12	0.480	5.25	16.7	57.8	17	0.82
» »	» 321	19.05	0.380	3.94	11.8	38.7	1	0.28
» »	» 322	18.54	0.371	3.85	11.6	45.3	3	0.33
» »	» 328	16.36	0.429	4.80	22.1	65.0	20	1.10
» »	» 330	14.76	0.394	4.50	22.1	54.8	19	0.83
» »	» 333	14.58	0.440	3.87	10.7	29.4	12	0.37
» »	» 334	14.55	0.377	3.81	12.2	26.0	9	0.32
» »	» 342	20.65	0.535	3.76	6.7	16.0	9	0.18
» »	» 350	16.75	0.389	3.88	8.5	18.0	3	0.16
» »	» 128	16.70	0.461	4.48	12.6	38.8	16	0.59

Bladtæger (Miridae) og forekomst af frø uden kim hos skærmblomstrede (Umbelliferae).

(Miridae and occurrence of embryoless seeds in Umbelliferae).

Ved **O. Wagn.**

---

485. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I nærværende beretning omtales biologiske undersøgelser foretaget ved Statens plantepatologiske Forsøgs zoologiske afdeling samt bekæmpelsesforsøg, dels på forsøgsarealet i Lyngby og dels med velvillig assistance af forskellige frøavlere i samarbejde med konsulenterne *H. Wraae-Jensen* og *Viggo Sørensen*, Skælskør, og *Knud Iversen*, Klippinge. Undersøgelserne er udført med økonomisk støtte fra Fællesudvalget for Havefrøavl.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

INDHOLD

Indledning 59
Hvilke bladtæger kan træffes i gulerodsfrømarker? 61
Bladtæger *(Miridae)* 62
Beskrivelse af arterne 63
Lygus kalmi 63
» *campestris* 63
» *pubescens* 64
» *pratensis* 65
Calocoris norvegicus 65
Livsløb 65
Lygus campestris og *L. kalmi* 66
Lygus pubescens og *L. pratensis* 68
Calocoris norvegicus 69
Næringsplanter 69
Sugning på frøene 70
Forsøg vedrørende skade af *Lygus spp.* på frøkim af skærmblomstrede *(Umbelliferae)* 71
Forekomst af kimløshed i danskavlet frø af skærmblomstrede *(Umbelliferae)* 76
Bekæmpelsesforsøg 80
Summary 86
Litteratur 89

Indledning.

Det vil sikkert være de fleste frøavlere bekendt, at flere kulturplanter af de skærmblomstredes familie *(Umbelliferae)* har en meget lav spiringsprocent. Lavest ligger den vigtigste repræsentant for familien, gulerod *(Daucus carota)*, der ifølge Statsfrøkontrollens gennemsnitstal for tiåret 1942—52 har haft en spiringsprocent på 62,7 pct. For året 1951—52 har det tilsvarende tal været 63,0 pct. for danskavlet frø, mens det for frø avlet i udlandet har været helt nede på 58,5 pct. For andre arter af samme familie er angivet følgende tal for tiåret 1942—52: Dild *(Anethum graveolens)* — 64,5 pct., persille *(Petroselinum hortense)* — 67,7 pct., pastinak *(Pastinaca sativa)* (kun 1951—52) — 70,4 pct., selleri *(Apium graveolens)* — 72,4 pct. og kørvel *(Anthriscus cerefolium)* — 80,9 pct.

At den dårlige spireevne for en vis del kan skyldes defekte og uudviklede kim er fastslået af Bortwich (1931). Ved slutningen af de to uger, spireanalysen løb, var en del af de uspirede frø stadig faste og tilsyneladende sunde. Men medens næsten alle disse frø havde en normalt udviklet frøhvide, var frøkimen næsten aldrig fuldt udviklet, og ofte var den så lille, at den næppe var synlig. Det påvistes, at en del af disse frø ved længere tids henstand på spireapparatet blev i stand til at spire. Efter fem måneders forløb hævedes spiringsprocenten således i eet tilfælde fra 60 til 78 pct.

Der har i årenes løb været gjort meget for at finde årsagen til denne plantefamilies kedelige egenskab. Flemion og Waterburg ved Boyce Thompson Institute, Yonkers, New York, offentliggjorde i 1941 nogle undersøgelser, de havde foretaget i en prøve af dild *(Anethum graveolens)* med lav spiringsprocent. De påviste, at de ikke spirende frø var uden frøkim, et forhold der ikke tidligere var konstateret hos den pågældende art. Ved at skære frøene igennem fandt de på det sted i frøhviden, hvor kimen skulle have været, en hulhed af form som den manglende kim. Tilsyneladende var der intet spor af kimen; en nøjere mikroskopisk undersøgelse viste dog, at der langs hulhedens væg kunne påvises rester af kimens væv. Frøhviden afveg ikke fra de normale frøs frøhvide. Det var ikke muligt

udvendigt at se på et frø, at det var kimløst; der var intet usædvanligt at bemærke ved frøskallens udseende. Da kimen udgør så lille en del af frøets totalvægt, var det ikke muligt på nogen måde at skille de kimløse frø fra de normale. I en given frøprøve kunne kimløse frø findes inden for alle frøstørrelser.

I flere år havde man kendt kimløshed hos andre plantefamilier, f. eks. inden for græsserne, men procenten var her væsentlig lavere end den, der blev konstateret hos dild. De forskellige forskere, der har beskæftiget sig med problemet, har arbejdet ud fra flere forskellige hypoteser: det kunne være arveligt betinget, det kunne skyldes uregelmæssigheder under befrugtningen eller det kunne fremkaldes af forskellige faktorer i omverdenen, klima, vækstvilkår m. v. Ingen af disse hypoteser har dog kunnet give et tilfredsstillende svar.

Ved Boyce Thompson Institute foretoges i årene efter 1941 undersøgelser for kimløshed hos en lang række skærmblomstrede arter, og der fandtes kimløse frø både blandt familiens kulturplanter og dens ukrudtsplanter. Af kulturplanterne kan nævnes dild *(Anethum graveolens)*, persille *(Petroselinum hortense)*, gulerod *(Daucus carota)*, kommen *(Carum carvi)*, selleri *(Apium graveolens)* og pastinak *(Pastinaca sativa)*, hyppigheden aftagende i den nævnte rækkefølge.

Det var ikke alene amerikansk frø, der indeholdt disse kimløse frø, de fandtes også i frø avlet i Europa. Det kan til eksempel nævnes, at den første angivelse af kimløshed i dansk-avlet frø stammer fra disse undersøgelser. Et parti dildfrø af høst 1939 fra Danmark viste sig at indeholde 17 pct. kimløse frø. Det fremgår dog af resultaterne, at kimløsheden var væsentlig større i frø avlet på det amerikanske kontinent end i frø fra andre steder. Især var den stor i frø fra Californien, hvor der findes en ret betydelig avl af skærmplantefrø. I dild *(Anethum graveolens)* varierede procenten af kimløst frø fra 4—62 og var i gennemsnit af 39 prøver 24, i gulerod *(Daucus carota)* varierede den fra 3—37 og var i gennemsnit af 54 prøver 16 og i selleri *(Apium graveolens)* fra 2—20 og i gennemsnit af 40 prøver 8.

I 1947 begyndte man ved Boyce Thompson Institute at interessere sig for de insekter, der optrådte i skærmplantefrømarkerne, med særligt henblik på den eventuelle skade, som

disse forårsagede på frøet (Flemion, Poole og Olson, 1949). Man lagde da særligt mærke til en bladtæge, *Lygus oblineatus* Say, der optrådte i stort tal fra blomstringstiden og til frøets modning. Denne iagttagelse var meget interessant på baggrund af den litteratur, der forelå om skade af denne og nærtstående tægearter i frøavlen af lucerne *(Medicago sativa)*, bederoe *(Beta vulgaris)*, bønne *(Phaceolus vulgaris)* m. v. Året efter isolerede man nogle af disse insekter på dild, og mens der ikke kunne konstateres kimløse frø i bure uden dyr, fandtes de i stort tal i burene med den ovennævnte tæge, *Lygus oblineatus*.

I 1950 blev vi af daværende inspektør ved Statsfrøkontrollen, mag. scient. Arne Kjær gjort opmærksom på det store problem, den dårlige spireevne er for alle gulerodsfrøavlere herhjemme, og blev spurgt, om det muligvis kunne skyldes tæger ligesom i U. S. A. På det tidspunkt var vi ude af stand til at svare på spørgsmålet, men i 1951 tog vi det op til nærmere undersøgelse på Statens plantepatologiske Forsøgs zoologiske afdeling.

Det første problem, vi blev stillet overfor, var, hvilken eller hvilke arter kunne der eventuelt være tale om ville optræde på tilsvarende måde her i landet. *Lygus oblineatus* Say er en speciel amerikansk art, der ikke findes i Europa. Denne art er nær beslægtet med *Lygus pratensis* L., der er meget almindelig i Nordeuropa, og den har da også indtil 1941 gået under navnet *Lygus pratensis*, men forskelligheder bl. a. i de hanlige genitaliers bygning viste, at der var tale om to forskellige arter (H. H. Knight, 1941). Det var derfor nærliggende i de danske undersøgelser at bruge *Lygus pratensis*.

Det viste sig imidlertid det første år vanskeligt at skaffe tilstrækkeligt materiale af denne art. Ved ketsninger i lucerne *(Medicago sativa)* på Virumgaard fangedes til gengæld en anden med *Lygus pratensis* nærbeslægtet art, *Lygus pubescens* Reut., i ret stort antal i det aktuelle tidsrum, hvorfor vi prøvede med denne art i stedet for. Der var ikke som i de følgende to år lejlighed til at indfange tæger i gulerodsfrømarker.

Hvilke bladtæger kan træffes i gulerodsfrømarker?

I 1952 og 1953 foretoges ketsninger i gulerodsfrømarker i juli, august og i begyndelsen af september for at belyse spørgsmålet om hvilke arter af tæger, der findes i gulerodsfrømarker.

Det viste sig, at de to små tægearter, *Lygus campestris* L. og *Lygus kalmi* L., var langt de hyppigst forekommende arter, i 1952 ca. 97 pct. og i 1953 ca. 85 pct. af samtlige indfangne tæger. Af de to arter var igen *Lygus campestris* den, der var talrigst repræsenteret. De resterende få procenter var fordelt mellem *Calocoris norvegicus* Gmel., *Lygus pubescens* Reut., *Lygus pratensis* L., *Lygus gemellatus* H. S., *Lygus pabulinus* L. og *Plagiognathus chrysanthemi* Wff.

Bladtæger (Miridae).

Bladtæger *(Miridae)* er den artsrigeste tægefamilie. Jensen-Haarup (1912) angiver 128 arter fra Danmark, men der er siden da sket en stor udvikling inden for bladtægernes systematik, så tallet vil i dag være en del større. Fra Sverige (Kullenberg, 1944) og England (Imms, 1948) opgives ca. 180 arter og fra Tyskland (E. Wagner, 1952) 307 arter.

Familien er karakteriseret ved følgende kendetegn: 1. Følehorn og snabel er 4-leddede, 2. fødderne er 3-leddede; 3. biøjne findes ikke; 4. forvingerne (halvdækvingerne) består af tre felter — *Clavus*, *Corium* og *Cuneus* — foruden den hindeagtige yderende, kaldet *Membran*, som 5. er udstyret med to celler.

Kropformen er som regel noget langstrakt oval. Huden er tynd og blød, benene lange og svage; det er i det hele taget skrøbelige dyr, der ikke tåler megen berøring.

Bladtægerne ernærer sig hovedsageligt af plantesafter, men der findes dog også arter, der tillige lever af at udsuge andre insekter.

Systematisk set er bladtægerne overordentlig vanskelige at have med at gøre, idet artskendetegnene ofte er så variable, at man bør være specialist på det område for at kunne foretage en rigtig bestemmelse. Af hjælpemidler har vi på dansk kun Jensen-Haarups bind om tæger i »Danmarks Fauna« (1912), som må anses for at være forældet nu. På tysk udkom i 1952 E. Wagner: »Blindwanzen oder Miriden«, bind 41 i serien »Die Tierwelt Deutschlands«, og dette værk har vi nøje fulgt ved bestemmelsen, af de aktuelle bladtæger.

De tæger, vi har beskæftiget os med i denne undersøgelse, og som skal beskrives i det følgende, er arterne *Lygus kalmi* L.,

Lygus campestris L., *Lygus pubescens* Reut., *Lygus pratensis* L. og *Calocoris norvegicus* Gmel.

De øvrige tre arter, der blev nævnt tidligere, vil vi ikke komme ind på en nærmere beskrivelse af, da vi ikke har haft lejlighed til at studere deres færden i frøskærmene så indgående, at vi har kunnet gribe dem på fersk gerning i at suge af frøene. Det kan dog ikke udelukkes, at de meget vel kan have de samme spisevaner som de øvrige arter.

Beskrivelse af arterne.

Lygus kalmi L., (Fig. 1). Oversiden lysegul eller grøngul, med sorte eller sortebrune tegninger af meget varierende udstrækning. Følehornene sorte, undtagen første led, som er lysebrunt. De to lave bukler, der findes på forryggen lige bag dens forrand, er næsten altid sorte. Længde: 4,1—5,0 mm.

Lygus campestris L., (Fig. 1). Ligner den forrige art overordentligt meget. Mens de sorte tegninger på oversiden af *Lygus*

Fig. 1. T.v. (left) *Lygus campestris* L. (x 9) T.h. (right) *Lygus kalmi* L. (x 9)

kalmi er skarpt afgrænsede, er deres konturer hos denne art mere udviskede. Endvidere er som regel kun den bageste rand af buklerne mørktfarvede, dog kan undtagelsesvis træffes ekstremt mørke individer, hvor hele forryggen er sort eller mørkebrun. Længde: 3,6—4,1 mm.

Som det ses, er artskendetegnene ikke veldefinerede, og man kan nemt komme ud for grænsetilfælde, hvor det lige så godt kan være den ene som den anden art. Mens man for hunnernes vedkommende ikke kan finde andre adskillelsespunkter, har man endnu et endda meget afgørende kendetegn i de hanlige genitalier. I tilknytning til disse genitalier findes på sidste bagkropssegment to såkaldte genitalgrifler, der tjener som fastholdelsesredskaber under parringsakten. Disse to grifler er af megen forskellig størrelse og bygning; den venstre er den største og mest kompliceret byggede, den højre den mindste og mere enkle (se fig. 2).

Fig. 2. A. Lygus kalmi ♂, venstre og højre genitalgriffel (left and right genital clasper). B. Lygus campestris ♂, venstre og højre genitalgriffel (left and right genital clasper) (x 85).
(Efter J. Gulde, 1942—43).

Hos *Lygus kalmi* er spidsen af venstre genitalgriffel affladet, bred og stump; den højre griffel er forsynet med krum spids.

Hos *Lygus campestris* er spidsen af venstre genitalgriffel formet som en hæklenål, og spidsen af den højre er lille og knopformet.

Lygus pubescens Reut. (Fig. 3). Oversidens farve varierer fra grågrøn over rødbrunlig til meget mørkebrun, næsten sort. På grund af en iøjnefaldende og meget tæt behåring har overside et mat udseende. Følehornene er sorte bortset fra 1. led, det midterste parti af 2. og basis af 3., som er lyse. Den sorte plet på rygskjoldet *(Scutellum)* er enten spaltet op i to halvdele eller også har den form af et W. Længde 4,7—5,7 mm.

Fig. 3. T. v. (left) *Lygus pratensis* L. (x 7).
T. h. (right) *Lygus pubescens* Reut. (x 7).

Lygus pratensis L. (Fig. 3). Oversiden gråbrun, gulbrun eller rødlig. Behåringen meget kort og spredt, således at overside n får et skinnende udseende. Følehornene overvejende sorte. Pletten på rygskjoldet ikke spaltet op. Længde 5,8—7,3 mm.

Calocoris norvegicus Gmel. Oversiden grøn til gulgrøn uden mørke tegninger; med kort sort behåring. Forryggen med to sorte punkter bag ved buklerne. Følehornene grønne, 2. led dog brunligt. Længde: 6,1—8,6 mm.

Alle de nævnte fem arter er almindelige overalt her i landet.

Livsløb.

Der er såvidt os bekendt ikke her i Danmark foretaget dyberegående biologiske undersøgelser af disse arter. I det følgende, hvor der skal meddeles biologiske data, vil vi derfor hovedsageligt støtte os til Kullenbergs iagttagelser (1944) fra

Sverige, der, såvidt vi kan skønne, på mange punkter er i overensstemmelse med, hvad der kan ses her i landet, og ind imellem supplere med danske iagttagelser.

Lygus campestris og *Lygus kalmi*. Der er så stor overensstemmelse mellem disse to arters biologi, at vi kan behandle dem under eet.

Vinteren gennemleves i imagostadiet. Ifølge Kullenberg opholder de sig på rødgran *(Picea abies)*, *Lygus kalmi* desuden på enebær *(Juniperus communis)*; muligvis skulle også andre nåletræer kunne huse dem om vinteren. På disse træer gemmer de sig i grenhjørner, i barkrevner og under barkskæl eller i andre velegnede skjulesteder. I egne uden nåleskov kan de også overvintre på løvtræer, men der angives ikke hvilke. I Nordamerika er de fundet under løs bark pa elm *(Ulmus)* (Blatchley, 1926). Endelig opgiver Kullenberg, at de også kan findes i græs og mos.

Her fra landet har vi kun kunnet finde een angivelse af deres vinteropholdssteder. I et fangbælte på et æbletræ *(Pyrus mali)* ved Tystofte fandtes i april måned 1918 et ret betydeligt antal individer af *Lygus kalmi* i selskab med *Lygus pratensis* (Rostrup og Thomsen, 1923). Vi har i vore undersøgelser fundet begge arter i fangbælter af bølgepap, der har været opsat på forskellige løvtræer i indtil 1,5 m højde over jordoverfladen. De er således fundet på æble *(Pyrus mali)*, blomme *(Prunus domestica)*, kirsebær *(Prunus cerasus)*, rødtjørn *(Crataegus oxyacantha)*, hyld *(Sambucus nigra)*. *Lygus campestris* er desuden fundet på mirabel *(Prunus cerasifera)* samt i fangbælter opsat på en hegnspæl og på en fritstående pind, og *Lygus kalmi* i fangbælte på elm *(Ulmus glabra)*. Det ser således ud til, at det ikke spiller større rolle, hvilken art vinterværten tilhører; det vigtigste for tægerne er at finde et eller andet skjulested, som de mener kan yde dem tilstrækkelig beskyttelse vinteren igennem.

I Mellemsverige begynder tægerne at forlade vinterkvarteret midt i maj (samtidig med at den hulkravede kodriver *(Primula veris)* begynder at blomstre). Parringen kommer igang ca. 3 uger senere, og en ugestid derefter kan de første æg findes. Æglægningen strækker sig over tre ugers tid, hvorefter den overvintrende generation (0-generationen) dør ud. 1. generations

imagines er udviklede sidst i juli og i begyndelsen af august. Allerede i løbet af august sker der en vis overvandring til vinterværterne. Der optræder således kun een generation årligt i de egne af Sverige.

Kullenberg nævner, at han i Sydsverige har fundet larver i 3. og 4. stadium og ægfyldte hunner allerede i begyndelsen af maj.

I vore undersøgelser savnes iagttagelser over tægernes færden i forårstiden og først på sommeren. Jævnlige ketsninger i gulerodsfromarker begyndende først i juli har vist, at der kan træffes ægfyldte hunner fra det nævnte tidspunkt og i hele august måned. I begyndelsen af juli var det kun ganske enkelte hunner, der indeholdt æg, antallet tiltog i løbet af måneden, og sidst på måneden nåedes maksimum. I august aftog antallet gradvis, og i begyndelsen af september fandtes kun undtagelsesvis hunner med æg. Det største antal æg, vi konstaterede i een hun, var 30.

Ved ketsninger først i juli fangedes en del larver i 4. stadium. Senere ketsninger i juli gav ikke larver før i de sidste dage af måneden, og deres antal tiltog stærkt i løbet af august; i begyndelsen af september fandtes væsentlig flere larver end imagines. Omkring midten af august optrådte de første imagines af den ny generation.

Sammenholdes disse iagttagelser med Kullenbergs iagttagelser fra Sydsverige, vil det altså sige, at der er overvejende sandsynlighed for, at vi her i landet må regne med to generationer om året.

Handford (1949) meddeler om *Lygus campestris* i det vestlige Canada, at denne art også har to generationer årligt der, og de terminer, han angiver for de forskellige stadier i udviklingen, svarer nøje til, hvad vi har set her i landet.

Æglægningen finder først og fremmest sted på skærmplanterne *(Umbelliferae)*. Kullenberg nævner, at han på angelik *(Angelica silvestris)* har iagttaget de pølseformede ca. 0,8 mm lange æg stukket ind i bladene tæt ved midternerven. Ligeledes finder man æggene i store blomsterknopper og i frugtknuder i åbne blomster. På angelik *(Angelica silvestris)* lægger tægerne med forkærlighed æggene i de modne frugter, og man finder dem her navnlig omkring griffelbasis.

I vore undersøgelser, hvor vi især har beskæftiget os med gulerod *(Daucus carota)*, har vi kun fundet æg på planterne i de umodne svulmende frugtknuder, og kun i det mere hårde parti omkring griflernes basis (se fig. 4).

Fig. 4. Æg af *Lygus campestris* stukket ind i gulerodsfrø ved griffelbasis. (x 35).
L. campestris. Egg embedded in carrot seeds near base of pistils. (x 35).

Lygus pubescens og *Lygus pratensis*. Ifølge Kullenberg overvintrer begge arter i imagostadiet på nåletræer omtrent på samme måde som beskrevet for *Lygus campestris*' og *Lygus kalmi*'s vedkommende. Desuden er de fundet på hedelyng *(Calluna vulgaris)*, mellem tørt græs og mos og i enkelte tilfælde under sten.

Her i landet er de fundet i fangbælter på æble *(Pyrus mali)*, i græstuer og mellem nedfaldent løv.

Iøvrigt er de tidspunktangivelser, Kullenberg opgiver for disse to arters videre udvikling, ret nøje sammenfaldende med dem, han opgiver for de to foregående arter. Dog bemærker han, at forvandlingen til imago foregår over en lang periode af sommeren, fra slutningen af juni og til slutningen af september. Overvandringen til vinterværterne foregår også på et noget senere tidspunkt, end det er tilfældet med de foregående arter. I Syd- og Mellemsverige har *Lygus pubescens* og *Lygus pratensis* således een æglæggende generation om året og overvintring i imagostadiet.

Fra Tyskland og England foreligger iagttagelser gående ud på, at der er to generationer om året og overvintring som imago (Cohrs og Kleindienst, 1934, Reh, 1932, og Austin, 1931).

Hvorledes udviklingen er her i landet, kan vi ikke sige med bestemthed. Vi har fundet ægfyldte hunner af begge arter i begyndelsen af og midt i maj. Senere på sommeren, i sidste halvdel af august, observeredes larver i poser på gulerodsfrøskærme, hvor *Lygus pubescens* og *Lygus pratensis* var blevet isoleret i begyndelsen af samme måned. Uden at tillægge disse spredte iagttagelser for stor betydning, må vi sige, at vi ikke kan se bort fra, at også disse to tægearter har to generationer om året i Danmark.

Æglægningen. Da *Lygus pubescens* og *Lygus pratensis* har et større værtplanteregister, er det naturligt, at de også har et større udvalg af æglægningsplanter end de to foregående arter. Man finder æggene stukket ind i blomsterknopperne af lugtløs kamille *(Matricaria inodora)*, i stænglerne af tvebo nælde *(Urtica dioica)* og i knopper og stængler af almindelig brandbæger *(Senecio vulgaris)*. Af øvrige planter, der vælges til æglægning kan nævnes bugtet kløver *(Trifolium medium)*, hvid okseøje *(Chrysanthemum leucanthemum)*, georgine *(Dahlia cultorum)* og en række korsblomstrede *(Cruciferae)* samt flere skærmblomstrede *(Umbelliferae)*.

Vi har selv observeret æg af både *Lygus pubescens* og *Lygus pratensis* i æblefrugter, hvor de især var placeret omkring blomsterne.

Calocoris norvegicus. Kullenberg angiver, at arten overvintrer i ægstadiet. Æggene lægges i stænglerne af en række forskellige ukrudtsplanter; således nævnes almindelig røllike *(Achillea millefolium)*, kornblomst *(Centaurea cyanus)* og strandvejbred *(Plantago maritima)*. Imagines træffes i Sydsverige fra midt i juni til midt i august.

Fra Tyskland opgives en lignende livscyklus som i Sverige (Gulde, 1921).

Vi har hyppigt ketset voksne individer i gulerod *(Daucus carota)* og lucerne *(Medicago sativa)* i juli og august og har i disse ketsninger truffet ægfyldte hunner fra midten af juli.

Næringsplanter.

Alle de nævnte fem tægearter er polyphage arter, d. v. s. deres næringsplanter er at finde inden for flere plantefamilier.

Det gælder i særdeleshed *Lygus pubescens, Lygus pratensis* og *Calocoris norvegicus*. Fra Sverige nævnes over 40 plantearter som værtplanter for hver tægeart; af disse planter hører for alle tre tægers vedkommende flertallet til de kurvblomstrede *(Compositae)*. *Calocoris norvegicus* er jævnligt her i landet fundet som skadedyr især i bederoer *(Beta vulgaris)* (Bovien og Wagn, 1951).

Hvad angår *Lygus campestris* og *Lygus kalmi* er forholdet et noget andet, idet de står lige på overgangen mellem polyphage og oligophage arter, d. v. s. arter, hvis næringsplanter kun findes inden for een plantefamilie. Hos disse to arter træffer man en udpræget forkærlighed for de skærmblomstrede *(Umbelliferae)*, og der nævnes kun få næringsplanter uden for denne familie. Fritsche (1952) taler således om angreb på bladene af alle fire kornsorter, raps *(Brassica napus)* og løg *(Allium* sp.). Vi har enkelte gange fundet begge arter i lucerne *(Medicago sativa)* i nærheden af en gulerodsfrømark, efter at frøet var høstet.

Lygus kalmi, der på dansk går under navnet selleritægen, gør undertiden nogen skade i selleri ved at suge på blade og stængler. At *Lygus campestris* kan optræde på samme måde er ganske givet. Hahmann og Müller (1951) beskriver et stærkt angreb af *Lygus campestris* og *Lygus pratensis* i selleri. Ved tægernes sugning var hjerteskudene visnet, og der fremkom en hjerteforrådnelse, der kunne minde om symptomerne på bormangel.

Det kan bemærkes, at vi i vore undersøgelser aldrig har truffet hverken *Lygus campestris* eller *Lygus kalmi* på første års gulerødder. Den samme iagttagelse er gjort af Handford (1949), hvorimod Fritsche (1952) taler om stærke angreb på spisegulerødder *(Daucus carota)*.

Om alle fem arter gælder det, at de er meget livlige insekter — udprægede dagdyr. I varmt vejr tager de meget hurtigt til vingerne, hvis de bliver forstyrret, og man ser dem ofte bevæge sig flyvende fra plante til plante.

Sugning på frøene.

De fleste bladtæger *(Miridae)*, der lever på urteagtige planter, har en vis forkærlighed for at suge på blomster, blomsterstande og modne frø, hvis sådanne er til stede. Derudover må især skudspidser, unge blade og friske stængeldele holde for.

Ved vore iagttagelser i gulerodsfrømarker *(Daucus carota)* bemærkede vi, at tægerne så godt som udelukkende var at finde på og i skærmene, kun ganske undtagelsesvis opholdt de sig længere nede på planten. I solskin og varmt vejr løb de rundt oven på skærmen, mens de i køligt vejr gemte sig nede mellem småskærmene, hvor man kunne finde dem ved at brække skærmen fra hinanden.

Selve sugningen på frøene har vi ofte haft lejlighed til at følge i enkeltheder. Tægerne bevæger sig i livlige sæt henover skærmen, imens de fører sugesnablen ned i den og prøvende stikker i frøene. Finder de et velegnet frø, presser de ved lodretgående bevægelser stikbørsterne længere og længere ned i det. Efter at have nået tilstrækkeligt langt ned begynder selve sugningen, og mens den står på, forholder dyret sig tilsyneladende i ro. Sugningen tager som regel flere minutter, 3—4 minutter er ikke ualmindeligt.

Det er altid samme sted på frøet, tægerne vælger at suge på. På gulerod *(Daucus carota)*, hvor vi har gjort vore iagttagelser, stikker de ned et sted på ryggen imellem de tornebærende biribber (d. v. s. i eller ved siden af den midterste rygribbe) en trediedel til fjerdedel nede på frøet regnet fra griflernes basis. Lige under dette punkt har kimen sin plads.

De fem tægearter, der har været genstand for nærmere omtale, har vi alle set suge på den her beskrevne måde.

Forsøg vedrørende skade af Lygus spp. på frøkim af skærmblomstrede (Umbelliferae).

Til brug ved disse forsøg fremstilledes poser af tyndt gennemsigtigt stof, glasbatist, til isolering af tæger på frøskærmene. En sådan pose var syet som et ærme (længde 35 cm, diameter ca. 12 cm), der blev trukket ned over skærmen og bundet til i begge ender, den nederste ende omkring stilken under skærmen, og den øverste ende med et bånd forankret til en udspændt snor, der gik på langs ad rækkerne oven over planterne. Midt på posen var der indvendigt syet en ring af fjedertråd fast for at holde den udspændt. Tægerne blev lukket ind i posen ved at løsne det nederste bånd.

Tægerne trivedes godt inde i poserne og var i stand til at leve deri i hvert fald over en måned. Hvor der var både hanner og hunner til stede, ynglede de villigt.

Forsøgsmæssigt set var disse poser brugelige, men af flere grunde ikke tilfredsstillende; for det første var det ikke muligt at isolere en skærm, før den var afblomstret og frøene begyndt at svulme, idet planterne er udprægede fremmedbestøvere. Dette medførte for det andet, at risikoen for en spontan optræden af tægerne blev meget forøget. Til en vis grad kunne denne optræden imødegås ved at dyppe skærmen inden isoleringen i en nikotinopløsning; herved dræbtes eventuelle tæger og tægelarver i skærmen, men en eventuel beskadigelse af kimene inden isoleringen kunne ikke undgås, ej heller at allerede lagte æg udvikledes uforstyrret. Det var altid *Lygus campestris* eller *Lygus kalmi*, der optrådte spontant, og vi fandt ofte disse to arter i poser med andre *Lygus*-arter.

Ved undersøgelse af frøene for kimløshed benyttede vi følgende fremgangsmåde: Frøene blev sat i blød i rent vand »natten over«, d. v. s. 15—20 timer ved stuetemperatur, hvorefter de var velegnede til at skære. Skæringen foretoges ved svag forstørrelse under binokulært mikroskop. Frøene fastholdtes med en pincet og blev skåret igennem på langs med en lancetformet præparernål. Af hensyn til muligheden for at kunne udføre skæringen blev kun veludviklede frø undersøgt.

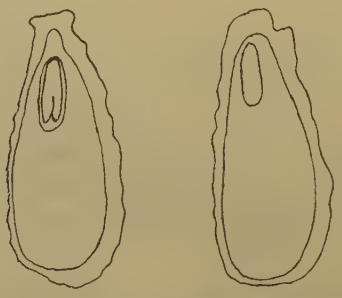


Fig. 5. Frø af gulerod med kim (t.v.) og uden (t.h.). (x 15).
Carrot seed with embryo (left) and embryoless (right) (x 15).

Der blev ved disse analyser fundet frø tilsyneladende helt uden kim; i frøhviden fandtes kun et tomt hulrum på kimens plads (se fig. 5). Desuden forekom mere eller mindre ødelagte kim, som øjensynligt havde været genstand for en udsugning;

disse kim var ofte forvandlet til en geleagtig masse, der opfyldte hulrummet. Under kategorien »kimløse frø« er disse frø med beskadigede kim medregnet, når beskadigelsen er af en sådan karakter, at kimen ganske givet ikke er levedygtig.

Tabel 1. Spireprocent og procent kimløst frø i skærme af skærmplanter *(Umbelliferae)* isoleret med og uden tæger.

Per cent germination and embryoless seeds from umbels of Umbelliferae caged with and without Miridae.

År	Antal prøver à 200 frø (No. of collections at 200 seeds)	Planteart	Tægeart	Spireprocent (germination, per cent)		pct. frø uden kim (embryoless seeds, per cent)	
				gns. (av.)	variation (range)	gns. (av.)	variation (range)
1951..	4	Gulerod (*Daucus carota*)	÷ tæger	93	100-84	4.1	0 –11.0
1952..	8	»	»	97	99–91	3.8	1.0–11.5
1953..	3	»	»	95	99–92	3.5	0.5– 4.5
1951/53	15	»	»	96	100–84	3.5	0 –11.5
1953..	3	Rodpersille(*Petroselinum hortense*)	»	92	94–91	5.5	4.0– 8.5
1952..	3	Dild (*Anethum graveolens*)	»	80	91–71	1.8	1.5– 2.5
1953..	1	Selleri (*Apium graveolens*)	»	90	—	1.0	—
1951..	5	Gulerod (*Daucus carota*)	*Lygus pubescens*	42	61–17	30.1	8.5–69.0
1952..	6	»	»	31	50–16	57.4	35.0–76.5
1953..	1	»	»	42	—	39.5	—
1951/53	12	»	»	36	61–16	44.5	8.5–76.5
1952..	1	Dild (*Anethum graveolens*)	»	50	—	26.0	—
1952..	1	Gulerod (*Daucus carota*)	*Lygus pratensis*	77	—	15.5	—
1953..	3	»	»	81	89–69	8.3	3.5–14.0
1952/53	4	»	»	80	89–69	10.1	3.5–15.5
1952..	2	Gulerod (*Daucus carota*)	*Calocoris norvegicus*	92	96–88	7.3	5.5– 9.0
1951..	1	Gulerod (*Daucus carota*)	*Lygus campestris* + *L. kalmi*	88	—	6.5	—
1952..	11	»	»	79	96–52	10.5	2.0–19.5
1953..	16	»	»	86	99–64	9.5	0.5–32.5
1951/53	28	»	»	84	99–52	9.8	0.5–32.5
1953..	4	Rodpersille(*Petroselinum hortense*)	»	77	82 73	13.8	11.0–19.0
1952..	2	Dild (*Anethum graveolens*)	»	73	74–72	9.5	4.5–14.5
1953..	2	»	»	71	79–62	23.8	15.0–32.5
1952/53	4	»	»	72	79–62	16.6	4.5–32.5
1953..	1	Selleri (*Apium graveolens*)	»	91	—	7.5	—
1951..	11	Gulerod (*Daucus carota*)	*Lygus pubescens* + *L. campestris* (*kalmi*)	38	66– 5	50.9	6.0–87.0
1953..	3	»	»	46	52–38	51.0	41.0–59.0
1951+ 1953	14	»	»	40	66– 5	50.9	6.0–87.0
1953..	1	Gulerod (*Daucus carota*)	*Lygus pubescens* + *L. pratensis*	67	—	13.0	—

Undersøgelsen af spireevnen er udført af Statsfrøkontrollen.

På hver skærm blev der isoleret ca. 7 tæger, af de store arter, *Lygus pubescens, L. pratensis* og *Calocoris norvegicus,* som regel nogle færre og af de små arter, *Lygus campestris* og *L. kalmi* gerne nogle flere. De blev i poserne, indtil skærmen høstedes.

I tabel 1 gengives hovedresultaterne fra de tre forsøgsår, og i de følgende diagrammer (fig. 6—9) får man et indtryk af forholdet mellem spireprocenten og procent kimløst frø hos gulerod *(Daucus carota)* (sort: Feonia) fra skærme isoleret i poser uden

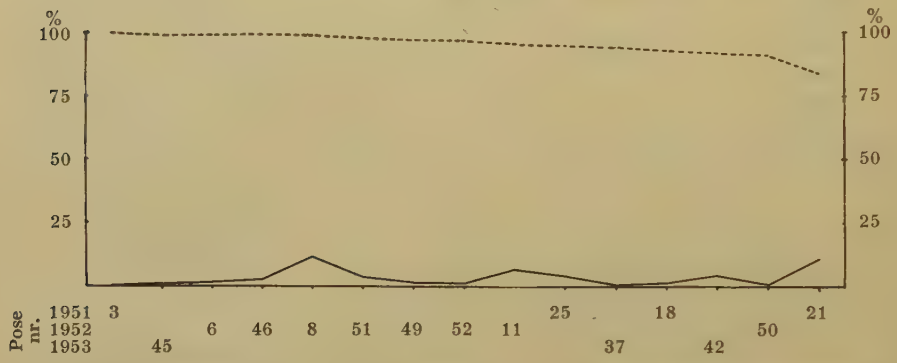


Fig. 6. % spireevne (- - -) og % kimløse frø (——) hos gulerod (*Daucus carota*). Skærme isoleret uden tæger.
(% germination (- - -) and % embryoless seeds (——) in carrot. Umbels caged without *Miridae*.

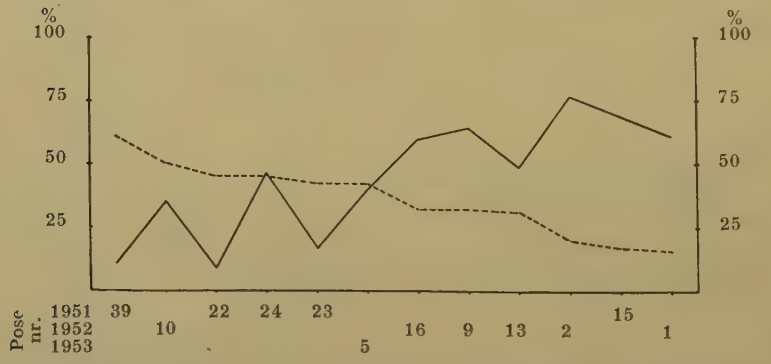


Fig. 7. % spireevne (- - -) og % kimløse frø (——) hos gulerod (*Daucus carota*) Skærme isoleret med *Lygus pubescens*
% germination (- - -) and % embryoless seeds (——) in carrot. Umbels caged with *L. pubescens*.

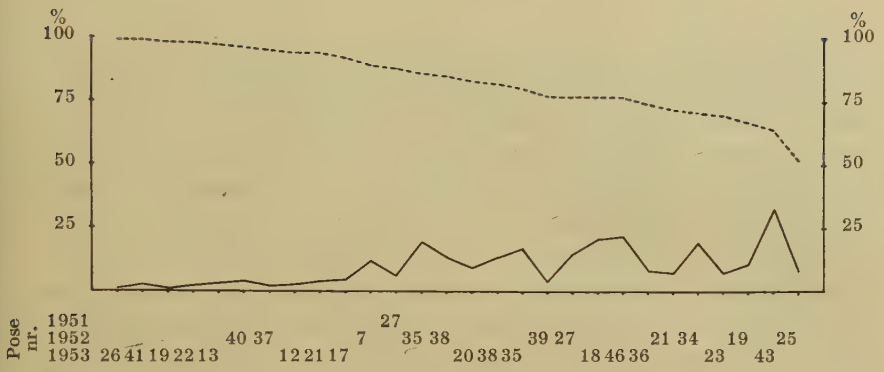


Fig. 8. % spireevne (- - -) og % kimløse frø (——) hos gulerod (*Daucus carota*). Skærme isoleret med *Lygus campestris* + *L. kalmi*.
% germination (- - -) og % embryoless seeds (——) in carrot. Umbels caged with *L. campestris* + *L. kalmi*.

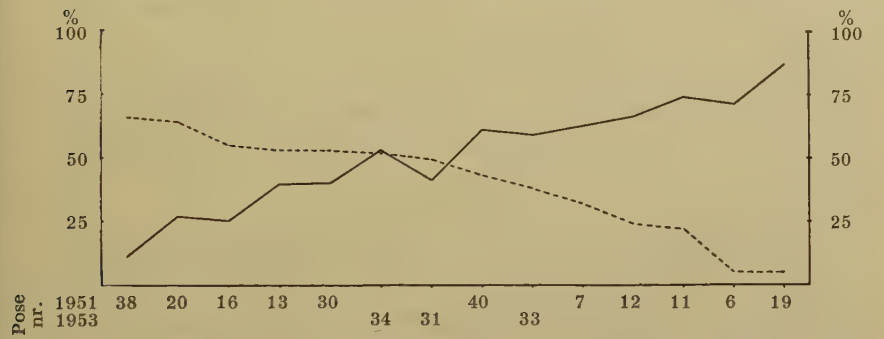


Fig. 9. % spireevne (- - -) og % kimløse frø (——) hos gulerod (*Daucus carota*). Skærme isoleret med *Lygus pubescens* + *L. campestris* (*kalmi*).
% germination (- - -) and % embryoless seeds (——) in carrot. Umbels caged with *L. pubescens* + *L. campestris* (*kalmi*).

tæger og med henholdsvis *Lygus pubescens, Lygus campestris* + *L. kalmi* og *Lygus pubescens* + *L. campestris (kalmi)*. Prøverne er i diagrammerne ordnet efter faldende spireprocent.

Analysen for kimløst frø er udført på 200 frø fra hver skærm.

Man ser, at både spireprocenten og kimløshedsprocenten er påvirket af tilstedeværelsen af bladtæger *(Miridae)* — omend i vekslende styrke. Spireprocenten er tydeligt højere, hvor der ikke har været tæger til stede, og forekomsten af kimløse frø i de samme prøver er tilsvarende lave. I poserne med de små tægearter når antallet af kimløse frø ikke op på samme højde, som det er tilfældet i poserne med den større *Lygus pubescens*.

Det skyldes sikkert for en del, at antallet af tæger ikke har været tilstrækkeligt stort til at kunne volde den samme skade. Et andet forhold, der også kunne tænkes at gøre sig gældende, er frøets udviklingstrin, men stort set er tægerne isoleret, når skærmene har været lige langt fremme i udviklingen, nemlig på det stadium hvor frøhviden er geleagtig — fast og kimen endnu ikke dannet.

Ifølge undersøgelserne ved Boyce Thompson Institute spiller frøets udviklingstrin netop en rolle for omfanget af den skade, tægerne forvolder. *Lygus oblineatus* kan således ødelægge såvel blomsterne som frøanlæggene på meget tidlige stadier, men senere ødelægger de kun den lidet udviklede kim og beskadiger ikke den omliggende frøhvide. Når tægerne isoleredes på skærmene ved stadiet »frøhvide fast og hvid, kim næsten fuldt udviklet« forekom de færreste kimløse frø under forsøgsbetingelserne.

Den samme iagttagelse har vi gjort i to tilfælde. *Lygus pubescens* isoleredes på skærme i det nævnte stadium, og spireprocenten blev her 92 og procent kimløse frø 3,0. De tilsvarende »normale« tal var, som det fremgår af tabel 1, henholdsvis 36 og 44,5.

Vi har tillige kunnet påvise, at også larver af *Lygus campestris* og *L. kalmi* kan forårsage kimløshed. I en prøve fandtes 9,5 pct. kimløse frø og i en anden 26,5 pct. De tilsvarende spiretal var 94 og 82 pct.

Det fremgår iøvrigt af vore undersøgelser, at alle ikke spirende frø ikke kan skrives på tægernes konto. Ser man på tallene i tabel 1 og på kurverne, vil man bemærke, at der som regel er en »overskydende« procentdel, der ikke er gjort rede for. Selv når den usikkerhed, der ligger i spire- og skæreanalysen, tages i betragtning, vil der være en vis portion frø, der ikke spirer, og som alligevel er i besiddelse af kim. Årsagen hertil er sikkert at finde uden for vort arbejdsområde, og vi skal derfor afholde os fra at udtale formodninger om den.

Forekomst af kimløshed i danskavlet frø af skærmblomstrede (Umbelliferae).

Som det allerede er blevet nævnt tidligere, blev frø uden kim påvist i danskavlet dildfrø i U. S. A. i begyndelsen af 40'erne.

Tabel 2. Undersøgelse af danskavlet skærmplantefrø for kimløse frø. Boyce Thompson Institute, Yonkers, New York. 1949.
(Occurrence of embryoless seeds in Umbelliferae of Danish origin).

Art (species)	Prøve nr. (collection no.)	Spireprocent (germination, per cent)	pct. kimløse frø (embryoless seeds, per cent)
Dild (*Anethum graveolens*)	1	58	35
	2	78	17
	3	68	28
	4	83	7
	5	75	12
Kørvel (*Anthriscus cerefolium*)	1	98	6
	2	94	2
	3	99	3
	4	99	1
	5	92	0
Selleri (*Apium graveolens*)	1	68	4
	2	79	2
	3	84	4
	4	85	2
	5	70	5
Gulerod (*Daucus carota*)	1	73	9
	2	76	22
	3	86	17
	4	74	11
	5	76	7
Kruspersille (*Petroselinum hortense*)	1	63	3
	2	73	7
	3	69	8
	4	83	18
	5	69	24
Rodpersille (*Petroselinum hortense*)	1	70	13
	2	33	2
	3	81	12
	4	76	13
	5	54	16
Pastinak (*Pastinaca sativa*)	1	77	0
	2	84	0

I 1949 sendte daværende inspektør ved Statsfrøkontrollen mag. scient. Arne Kjær efter anmodning frøprøver af forskelligt danskavlet skærmplantefrø til Boyce Thompson Institute, Yonkers, New York, til undersøgelse for kimløst frø. Prøverne var fremskaffet af firmaet I. E. Ohlsens Enke, København, og der var lagt vægt på at få frø med så dårlig spireevne som muligt.

Resultatet af undersøgelsen er gengivet i tabel 2.

Ved spireanalysen, der også er udført ved Boyce Thompson Institute, er udtaget 2 × 100 frø, der er lagt til spiring på fugtigt filtrerpapir i petriskåle ved 20—30 ° C. Analysen for kimløst frø er udført på 2 × 50 frø.

Ved Statens plantepatologiske Forsøgs zoologiske afdeling foretoges i 1952 en del skæreanalyser på forskellige skærmplantefrø, og resultaterne heraf findes i tabel 3. Frøprøverne er modtaget fra Danske Landboforeningers Frøforsyning, Roskilde, gennem forstander, lektor Reinh. Kristensen, »Toftø«, Taastrup.

Tabel 3. Undersøgelse af danskavlet skærmplantefrø for kimløse frø. Statens plantepatologiske Forsøg 1952.
(Occurrence of embryoless seeds in Umbelliferae of Danish origin).

Art (species)	Sort (variety)	Avlsår (crop)	Avlssted (origin)	Spireprocent (germination, per cent)	pct. kimløse frø (embryoless seeds, per cent)
Gulerod (*Daucus carota*)	Feonia	1949	Nykøbing F.	81	2.5
	»	»	Boeslunde	77	12.5
	»	»	Haarlev	54	18.0
	»	»	Skovlunde	83	12.5
	»	1950	Toftø	64	0.5
	Amager	1949	Hedehusene	66	18.0
	»	»	Næstved	67	19.5
	»	»	Stege	71	10.0
	»	»	»	75	1.5
	»	»	»	75	6.0
	»	»	Sdr. Ørslev	79	4.0
	»	»	Pederstrup (Fyn)	70	4.5
	»	»	Gelsted	76	1.5
	»	»	Aunbøl	53	2.5
	»	»	O. Tandslet	78	4.5
	»	»	Skovby (Als)	74	0.5
	»	1950	Taastrup	73	6.5

(fortsættes)

(Tabel 3 fortsat)

Art (species)	Sort (variety)	Avlsår (crop)	Avlssted (origin)	Spireprocent (germination, per cent)	pct. kimløse frø (embryoless seeds, per cent)
Gulerod (*Daucus carota*)	Nantes	1949	Højby (Fyn)	71	10.5*)
	»	»	Skælskør	65	10.0*)
	»	»	Klippinge	56	13.5*)
	»	»	St. Heddinge	59	7.0*)
	»	1950	Skælskør	60	14.5*)
	London Torve	1949	St. Heddinge	58	20.0
	»	»	»	72	8.0
	»	»	Rødvig	62	14.5
	»	1950	St. Heddinge	67	8.5
	Havegulerod	1951	Havdrup	56	4.5
	»	»	St. Heddinge	52	3.0
	»	»	»	53	3.0
	»	»	»	32	11.0
	»	»	Rødvig	46	11.0
	»	»	Boeslunde	56	4.5
Kruspersille (*Petroselinum hortense*)	—	1949	Skælskør	81	2.5
	—	1950	Boeslunde	66	1.0
	—	»	»	69	3.5
	Extra moskruset	»	Toftø	66	1.5
Rodpersille (*Petroselinum hortense*)	Tyk sukker	1949	Toftø	85	2.5
	—	1950	Lundby	80	4.0
	—	»	Rødvig	61	9.5
Pastinak (*Pastinaca sativa*)	lang	1949	Boeslunde	88	2.0
	»	1950	»	84	3.0
Selleri (*Apium graveolens*)	Alabaster	1949	Toftø	97	1.5
	»	1950	»	96	3.0
	»	»	»	92	0.5
	Imperator	»	»	84	2.5
Dild (*Anethum graveolens*)	—	1950	(handelsprøve)	78	3.0
	—	»	»	78	5.5
Kørvel (*Anthriscus cerefolium*)	—	1949	(handelsprøve)	90	2.0
	alm.	1950	»	97	1.5
Selleri (*Apium graveolens*)	Balder	1949	(handelsprøve)	76	6.0
	»	1950	»	88	0.5
	gul selvblegende	1950	»	?	1.5

De med *) mærkede Nantes-prøver er behandlet på en noget anden måde end de andre prøver ved analysen. Ved iblødsætning i vand vandrede kimene i stor udstrækning ud af

frøene og lå frit imellem disse. De blev i stedet for anbragt 15—20 timer imellem fugtigt filtrerpapir inden skæringen, og denne fremgangsmåde virkede tilfredsstillende.

Resultaterne i de to tabeller viser, at kimløst frø i Danmark især forekommer hos dild *(Anethum graveolens)*, gulerod *(Daucus carota)* og rodpersille *(Petroselinum hortense)*, i mindre udstrækning hos kruspersille *(Petroselinum hortense)* og kun i ringe grad hos selleri *(Apium graveolens)*, kørvel *(Anthriscus cerefolium)* og pastinak *(Pastinaca sativa)*. Inden for de forskellige gulerodssorter synes der at være en forskel i hyppigheden af forekomsten af kimløshed. I Nantes finder man således flest frø uden kim, men det synes også at gå noget ud over London Torve og Feonia. Kimløse frø forekommer øjensynligt i alle frøavlsegne af landet, men om nogle egne skulle være mere hjemsøgt end andre er selvfølgelig ikke til at sige på grundlag af dette spinkle materiale. Det er dog en nærliggende tanke at formode, at faren for kimløshed hos de skærmblomstrede vil være størst på de egne, hvor man gennem årene har haft en betydelig frøavl af repræsentanter for denne familie, således at der dèr har været muligheder for at opformere en anseelig tægepopulation.

Bekæmpelsesforsøg.

I 1952 og 1953 er der gennemført ialt syv forsøg med bekæmpelse af bladtæger *(Lygus spp.)* i gulerodsfrø *(Daucus carota)* og et forsøg i dild *(Anethum graveolens)*. I 1952 gennemførtes fire forsøg i samarbejde med konsulent H. Wraae-Jensen, Skælskør, og i 1953 tre forsøg i samarbejde med konsulenterne Viggo Sørensen, Skælskør, og Knud Iversen, Klippinge. Til det omfattende arbejde med opgørelsen af forsøgene, som er foretaget ved Statens plantepatologiske Forsøgs zoologiske afdeling, er der begge år ydet økonomisk støtte fra Fællesudvalget for Havefrøavl. Spiringsundersøgelserne er foretaget dels ved Statsfrøkontrollen og dels hos firmaet J. E. Ohlsens Enke, København.

Ved undersøgelsen af frøene for kimløshed er benyttet den tidligere beskrevne fremgangsmåde. Fra hver parcel undersøgtes de to år henholdsvis 400 og 200 frø. De fleste forsøgsresultater er

allerede offentliggjort i »Beretning om Fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne« 1952 og 1953.

Forsøg 1952.

I forsøgene medtoges fire repræsentanter for de nyere insekticider, et lindan-, et DDT- og et chlordanmiddel samt et systemisk insekticid. Af forsøgsmæssige grunde valgte vi at sprøjte midlerne ud. Der fulgtes to forskellige forsøgsplaner med to forsøg efter hver plan.

Forsøg nr. 1 og 2.

Plan a. ubehandlet.
b. 4 kg Gesarol sprøjtemiddel (25 pct. DDT) i 1000 l vand/ha.
c. som b + en gentagelse 4 uger senere.

Tabel 4. Forsøgsresultater.

Forsøg nr. (experiment no.)	Forsøgssted (locality)	Sort (variety)	Forsøgsled (treatment)	Behandlet den (treatment, date)	% frø uden kim (% embryoless seeds)	Spiringsprocent (% germination)
1	Tranderupgaard, Skælskør	Feonia	a	—	3.9	75
			b	2/7	3.8	78
			c	2/7, 4/8	1.8	88
2	Møllevejsgaard, Kvislemark	Københavns Torve	a	—	5.4	72
			b	3/7	9.8	75
			c	3/7, 4/8	11.8	63

Forsøg nr. 3 og 4.

Plan. a. ubehandlet.
b. 6 kg Lindasect sprøjtemiddel (8 pct. lindan) i 1000 l vand/ha.
c. 4 kg Gesarol sprøjtemiddel (25 pct. DDT) i 1000 l vand/ha.
d. 600 g Chlordane (74 pct. chlordan) i 1000 l vand/ha.
e. 500 g Systox i 1000 l vand/ha.

Tabel 5. Forsøgsresultater.

Forsøg nr. (experiment no.)	Forsøgssted (locality)	Sort (variety)	Forsøgsled (treatment)	% frø uden kim (% embryoless seeds)	Spiringsprocent (% germination)	Spiringsprocent (Statsfrøkontrollen)*) (% germination)
3	Møllevejsgaard, Kvislemark beh. (treated) d. 3/7, 25/7, 19/8	Københavns Torve	a	6.5	68	—
			b	4.1	68	—
			c	5.3	73	—
			d	4.9	60	—
			e	5.3	55	—
4	Tystoftegaard, Skælskør beh. (treated) d. 3/7, 25/7, 19/8	Feonia	a	5.0	67	88
			b	4.1	72	93
			c	0.9	71	95
			d	3.6	79	95
			e	6.5	74	93

*) Analyser på sorterede frø. (Germination test of selected seeds).

Ved udtagningen af frø til undersøgelse for spiringsprocent og kimløshed er der iagttaget følgende fremgangsmåde: Hvert forsøgsled blev tærsket og renset under eet, og materiale til spiringsundersøgelse udtoges af dette frø. Analysen blev foretaget hos J. E. Ohlsens Enke, København. I forsøg 4 finder man desuden spiretal fra Statsfrøkontrollen; disse tal er fremkommet ved analyser på frø, der er sorteret på samme måde som frø til skæreanalysen. Til brug ved undersøgelsen for kimløshed udtoges 10 skærme fra hver parcel umiddelbart før høstningen, og efter vejring blev frøene pillet af skærmene med fingrene. Dårligt udviklede frø sorteredes fra inden skæringen. Frø fra hver parcel blev undersøgt for sig, og tallene i kolonnen »pct. frø uden kim« er gennemsnitstal fra tre (to) parceller.

Behandlingen i begyndelsen af juli blev gennemført umiddelbart før blomstringens begyndelse. Ved behandlingerne den 25. juli og 4. august var afgrøden i blomst, og antallet af bier i marken var stort; der blev derfor sprøjtet om aftenen. Behandlingen den 19. august foretoges efter afblomstring.

Det er vanskeligt at finde nogen klar linie i disse resultater, men det ser dog ud, som om behandlingerne har virket hævende på spirecvnen i forsog 1 og 4. Selvom der ikke er foretaget direkte optællinger af tægerne, kunne vi dog skønsmæssigt fastslå, at det netop var på disse to lokaliteter, den største tægebestand forekom.

Ved udtagningen af froskærme til skæreanalysen medtoges kun store og fuldmodne skærme, d. v. s. førstblomstrende og -modnende skærme — skærme af 1. orden. I forsøg 4 udtoges desuden skærme af 2. og 3. orden, og analyserne af disse frø gav følgende resultater:

Tabel 6. Forsøgsresultater.

Forsøg nr. (experiment no.)	Forsøgssted (locality)	Sort (variety)	Forsøgsled (treatment)	% frø uden kim (% embryoless seeds)	Spiringsprocent (Statsfrøkontrollen)*) (% germination)
4	Tystoftegaard,	Feonia	a	14.5	64
	Skælskør		b	2.0	89
	beh. (treated)		c	3.9	92
	d. $^{3}/_{7}$, $^{25}/_{7}$, $^{19}/_{8}$		d	8.6	81
			e	21.1	75

*) Analyser på sorterede frø. (Germination test of selected seeds).

Ifølge Bortwich (1932) fordeler det samlede frøudbytte sig med følgende omtrentlige procenttal på skærme af forskellige ordener: 1. orden 4 pct., 2. orden 42 pct., 3 orden 49 pct. og 4. orden 5 pct., d. v. s. godt 90 pct. af udbyttet hidrører fra skærme af 2. og 3. orden, og på baggrund heraf er tallene i den sidste opstilling ganske interessante, da de jo viser tydeligt udslag for tre af behandlingerne.

At det er de senere modnende skærme, der angribes mest af tægerne, er ikke mærkeligt, idet antallet af tæger og tægelarver stiger stærkt i sidste halvdel af juli og første halvdel af august netop i den periode, hvor 2. og 3. ordens skærme må formodes at befinde sig i et meget sårbart stadium. Skal man have et ud-

slag for forskellige behandlinger, må det derfor forventes at blive størst i disse skærme.

I alle forsøgene foretoges en vejning af udbyttet, men disse vejetal må siges at være for usikre, da det under de givne forhold ikke var muligt at undgå at beskadige afgrøden noget ved behandlingerne af de forholdsvis små parceller på 50—100 m^2.

Foruden disse fire forsøg gennemførtes endvidere et femte i dild *(Anethum graveolens)* på forsøgsarealet ved Statens plantepatologiske Forsøg.

Forsøg nr. 5.

Plan. a. ubehandlet.
b. 4 kg Gesarol sprøjtemiddel (25 pct. DDT) i 1000 l vand/ha ved fuld blomstring af de første skærme + 1 gentagelse.
c. som b + 2 gentagelser.

Tabel 7. Forsøgsresultater.

Forsøg nr. (experiment no.)	Forsøgssted (locality)	Forsøgsled (treatment)	Behandlet den (treatment, date)	% frø uden kim (% embryoless seeds)	Spiringsprocent (Statsfrøkontrollen) (% germination)
5	S. p. F.	a	—	7.0	79
		b	$^{24}/_{7}$, $^{8}/_{8}$	3.9	86
		c	$^{24}/_{7}$, $^{8}/_{8}$, $^{22}/_{8}$	2.5	84

Forsøg 1953.

På grundlag af de tendenser, vi mente at se i forsøgene i 1952, medtoges blot DDT-sprøjtninger i 1953. Desuden foregik udvalget af forsøgsarealerne på en noget anden måde end i 1952, idet vi lagde stor vægt på, at der fandtes en rimelig bestand af tæger ved undersøgelser i marken før forsøgets anlæggelse. En sådan vurdering blev foretaget skønsmæssigt på grundlag af ketsninger på stedet. Især i forsøg nr. 6 var tægebestanden stor.

Der blev gennemført henholdsvis een, to og tre behandlinger i de forskellige forsøgsled og til hver behandling anvendtes 4 kg Gesarol sprøjtemiddel (25 pct. DDT) i 1000 l vand pr. ha. Første

sprøjtning fandt sted efter selve hovedblomstringens afslutning — på et tidspunkt hvor bitrækket i afgrøden var hørt op eller var ganske minimalt.

Tabel 8. Forsøgsresultater.

Forsøg nr. (experiment no.)	Forsøgssted (locality)	Sort (variety)	Forsøgsled (treatment)	Behandlet den (treatment date)	% frø uden kim (% embryoless seeds)	Spiringsprocent (% germination)	Spiringsprocent (Statsfrøkontrollen)*) (% germination)
6	Amtsskrivergaarden, Strøby	Nantes Toftø	a	—	29.2	—	68
			b	28/7, 17/8	8.5	—	89
			c	28/7, 6/8, 17/8	5.3	—	89
7	Bøgsagergaard, Tjæreby	Feonia	a	—	14.0	78	82
			b	27/7, 17/8	3.2	82	92
			c	27/7, 6/8, 17/8	2.8	82	92
			d	6/8, 27/8	2.7	79	90
8	Sønderup, Boeslunde	London Torve	a	—	17.2	74	82
			b	27/7, 17/8	5.3	80	94
			c	27/7, 6/8, 17/8	2.5	87	92
			d	6/8	8.7	69	81

*) Analyser på sorteret frø. (Germination test of selected seeds).

Tallene for kimløshed er fremkommet ved analyser af frø fra skærme af 2. og 3. orden. Der er tillige undersøgt frø af skærme af 1. orden, men ligesom i 1952 forekom der i dem meget få frø uden kim, og udslaget for behandlingerne var ikke tydeligt ved disse analyser.

Fra forsøg nr. 6 foreligger ikke spiretal på det tærskede og rensede frø. Efter forsøgsværtens opgivelse lå spireevnen på hele partiet ifølge frøfirmaets analyse på 72 pct.

Der har således været god virkning i alle tre forsøg for alle behandlinger, undtagen for kun een behandling ca. 2 uger efter hovedblomstringens ophør.

Som sammendrag af de foreliggende forsøgsresultater kan man sige, at det til en vis grad er muligt at nedsætte antallet af frø uden kim og derved forøge spireprocenten med omkring en

halv snes procent ved at sprøjte frømarken med DDT kort efter hovedblomstringens afslutning og gentage behandlingen een eller to gange med en halv snes dages mellemrum. Den således opnåede forøgelse af spireprocenten vil efter de nærværende forsøg kunne forventes at ville ligge på 10—15 pct., hvor bestanden af bladtæger *(Lygus spp.)* er af en betydelig størrelse.

Overført til praksis vil sprøjtning af gulerodsfrømarker forholdsvis let kunne lade sig gennemføre, blot man sørger for i tide at afsætte sprøjtegange med passende mellemrum i marken, så det lader sig gøre at passere med sprøjten. Da der behandles efter blomstringen, vil der ikke være risiko til stede for biforgiftninger.

I vore forsøg har vi benyttet os af sprøjtninger. At man også kan pudre insekticiderne ud og alligevel få en god virkning derved, er der sandsynligvis intet i vejen for, og denne fremgangsmåde vil muligvis blive foretrukket af mange. Fra Canada (Handford, 1949) foreligger således enkelte resultater, som viser god virkning af tre DDT-pudringer, først i juni, midt i juni og midt i august. Til hver behandling medgik godt 30 kg pr. ha af et 5 pct.s DDT-pudder. Wraae-Jensen (1951) nævner, at tægerne også i U. S. A. bekæmpes med tre gange DDT-pudring, første gang midt i juni og derefter med 14 dages mellemrum, men aldrig i afgrødens blomstringstid.

Skulle en sådan DDT-pudring praktiseres her i landet, må man ifølge erfaringerne fra vore forsøg i 1953 formodentlig vente med at begynde behandlingerne til efter hovedblomstringen.

Summary.

Miridae and occurrence of embryoless seeds in *Umbelliferae*.

In 1941 Florence Flemion et al., of the Boyce Thompson Institute, published the first observations of the occurrence of embryoless seeds in *Umbelliferae*, particularly in dill *(Anethum graveolens)*. Subsequent research carried out at the same place revealed that embryolessness occurred in a series of different species within the same family, and not alone in seeds cultivated on the American continent but also in seeds from Europe, including dill *(Anethum graveolens)* from Denmark. Several years passed before the cause of this embryolessness was tracked down; in 1949 the above-mentioned Institute presented the first

results of their investigations concerning the connection between the occurrence of embryoless seeds and the presence of the bug *Lygus oblineatus* Say, which showed clearly that this bug was capable of sucking out the embryo.

In Denmark poor germination in *Umbelliferae* has long been a problem in seed culture. According to the average germination figures issued by the State Seed Testing Station for the period 1942—1952 carrot *(Daucus carota)* stands at 62.7 %, dill *(Anethum graveolens)* at 64.5 % and parsley *(Petroselinum hortense)* at 67.7 %.

In 1951 we got to work on this problem, basing our research on the possibility of bugs playing a part in the trouble. Our research was concerned mainly with carrot *(Daucus carota)*. *Lygus oblineatus* Say is not found in Europe, so the first task was to discover which species occurred in Danish carrot crops.

In 1952 and 1953 we found that 97 % and 85 % respectively of the total numbers of bugs collected belonged to the two species *Lygus campestris* L. and *L. kalmi* L. The few remaining per cent were divided between *Calocoris norvegicus* Gml., *Lygus pubescens* Reut., and *Lygus pratensis* L., together with a small number of *Lygus gemellatus* H. S., *Lygus pabulinus* L., and *Plagiognathus chrysanthemi* Wff. We have established that the first five, at any rate, of the above-mentioned species are capable of producing a condition of embryolessness in carrots and other *Umbelliferae*.

Lygus campestris and *L. kalmi* hibernate as imagines; we have found them in trap bands on apple-trees *(Pyrus mali)*, plum *(Prunus domestica)*, cherry *(Prunus cerasus)*, myrobolan *(Prunus cerasifera)*, hawthorn *(Crataegus oxyacantha)*, elderberry *(Sambucus nigra)* and elm *(Ulmus glabra)*. Observations of the movements of the bugs during the spring and early summer are lacking. Sweepings made early in July were rewarded by finds of larvae in the 4th instar. Thereafter no more were found until the end of the month; in August the numbers increased considerably, and at the beginning of September there were far more larvae than imagines. As regards the appearance of females carrying ripe eggs there were but few at the beginning of July; the numbers, however, increased during the course of the month and the maximum was reached at the end of July. During August the numbers decreased and at the beginning of September only rare instances of females with eggs were reported. About the middle of August the first newly developed imagines of the new generation appeared.

On the basis of these observations we feel we are in a position to state that in all probability there are two generations per year of both species in this country.

The laying of eggs in carrot seed *(Daucus carota)* has often been observed, the eggs being pushed into the unripe, swelling ovaries in a position around the base of the pistils (see Fig. 4). Eggs have not been found on other parts of the plants.

Both *Lygus pubescens* and *L. pratensis* hibernate as imagines and in this country have been found in trap bands on apple trees *(Pyrus mali)* among other places.

Random observations point to there being also two generations of these per year.

Calocoris norvegicus is reported to hibernate in the egg stage. We have found gravid female specimens from the middle of July.

When the bugs suck the ovaries they always pierce the seed with the rostrum at a point on the ridge between the two spine-bearing secondary ribs, (i.e. in or beside the central rib) one third or one quarter of the way down the seed, reckoning from the base of the pistils. The embryo is situated just under this point.

Occasionally we have swept both *Lygus campestris* and *Lygus kalmi* from lucerne *(Medicago sativa)* but we have never come across either species on carrots grown for roots.

In our research concerning bug-damage to embryos the bugs were isolated on umbels (5—9 on each umbel) in sleeve cages made of a thin, transparent material, after the flowers had withered and the seeds had started to swell. Before isolation the umbel was dipped in a nicotine solution. The bugs remained on the umbels until they were harvested.

Before the seeds were examined for embryolessness they were soaked in water for 15—20 hours. When being dissected they were held in position with tweezers and were cut with a lancet-shaped dissecting needle. Only well-developed seeds were examined. Seeds wherein the embryo has been damaged to such an extent by sucking as to render them obviously incapable of germinating are also classed as embryoless. 200 seeds from each umbel were examined.

Germination analyses were carried out at the State Seed Testing Station.

The results of the examinations are given in Table 1., and Fig. 6—9 illustrates the relation between the germination percent and the percentage of embryoless seeds taken from umbels without bugs and those with *Lygus campestris, L. kalmi* and *L. pubescens.*

Larvae of *Lygus campestris* and *Lygus kalmi* - and probably the larvae of other species of *Lygus* - can also cause embryolessness.

When bugs were isolated during the stage when the endosperm was firm and white and the embryo fully developed the percentage of embryoless seeds was low.

Research has shown that certain factors other than embryolessness also play a part in the problem of poor germination among the *Umbelliferae.*

The results of investigation into the occurrence of embryolessness in the seeds of *Umbelliferae* of Danish origin are given in Tables 2 and 3.

In Tables 5—8 will be found the results of two years control experiments with bugs - including embryolessness - in carrot *(Daucus carota)* and dill *(Anethum graveolens)* (Table 7).

It may be mentioned here that the analyses for embryolessness—the results of which appear in Tables 5 and 7—were carried out with seeds from umbels of the first order, whilst the other two tables refer to examinations of seed from umbels of the second and third order.

The treatment referred to in the experiments in 1953 was carried out after the main flowering of the crop was over, that is to say after pollination.

The experiments show that it is possible to reduce the numbers of seeds without embryo to some extent and thereby to increase the germination percent by about 10 % by spraying seed fields with DDT shortly after the main flowering, one or two treatments to be given with an interval of ten days.

Litteratur.

Austin, M. D., 1931: Observations on the hibernation and spring oviposition of *Lygus pratensis* Linn. The Ent. monthl. Mag., 67.

Blatchley, W. S., 1926: *Heteroptera* or true bugs of eastern North America. Indianapolis.

Bovien, P., og *Wagn, O.*, 1951: Månedsoversigt over plantesygdomme, 319, juli 1951, 70—71.

Cohrs, C., og *Kleindienst, C.*, 1934: *Hemiptera — Heteroptera* (Wanzen) Zentralsachsens. 24. Bericht d. naturw. Gesellsch. zu Chemnitz.

Flemion, Florence, og *Waterbury, Elizabeth*, 1941: Embryoless dill seeds. Contrib. Boyce Thompson Inst. 12, 157—161.

Flemion, Florence, og *Uhlmann Gloria*, 1946: Further studies of embryoless seeds in the *Umbelliferae*. Contrib. Boyce Thompson Inst. 14, 283—293.

Flemion, Florence, og *Henrickson, Esther Thayer*, 1949: Further studies on the occurrence of embryoless seeds and immature embryos in the *Umbelliferae*. Contrib. Boyce Thompson Inst. 15, 291—297.

Flemion, Florence, Poole, Harriet, og *Olson, June*, 1949: Relation of *Lygus* bugs to embryoless seeds in dill. Contrib. Boyce Thompson Inst. 15, 299—310.

Flemion, Florence, og *Olson, June*, 1950: *Lygus* bugs in relation to seed production and occurrence of embryoless seeds in various umbelliferous species. Contrib. Boyce Thompson Inst. 16, 39—46.

Flemion, Florence, og *MacNear, Betty Travis*, 1951: Reduction of vegetative growth and seed yield in umbelliferous plants by *Lygus oblineatus*. Contrib. Boyce Thompson Inst., 16, 279—283.

Fritsche, R., 1952: Schädliche und nützliche Wanzenarten an Möhren (*Daucus carota* L. ssp. *sativa*). Nachrichtenbl. Deutschen Pfl. sch.dienst N. F. 6, 228—229.

Gulde, J., 1921: Die Wanzen (*Hemiptera — Heteroptera*) der Umgebung von Frankfurt a. M. und des Mainzer Beckens. Abhandl. herausgegeb. v. d. Senckenbergischen Naturf. Gesellschaft, 37. Frankfurt a. M.

— 1942—43: Die Wanzen Mitteleuropa, IX og X, Frankfurt a. M.

Hahmann, K., og *Müller, W. K.*, 1951: Zur Herzfäule des Selleries. Nachrichtenbl. des Dtsch. Pflanzenschutzd. 3, 49—51.

Handford, R. H., 1949: *Lygus campestris* (L.): A New Pest of Carrot Seed Crops. Canad. Ent. 81, 123—126.

Imms, A. D., 1948: A general Textbook of Entomology. 7. udg.

Jensen-Haarup, A. C., 1912: Tæger. Danmarks Fauna, 12.

Knight, Harry H., 1941: The plant bugs, or *Miridae*, of Illinois. Bull. Ill. nat. Hist. Surv. 22 art. 1.

Kullenberg, B., 1944: Studien über die Biologie der Capsiden. Zool. Bidrag fr. Uppsala 27.

Reh, L., 1932: Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, 2. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5. Berlin.

Rostrup, Sofie, og *Thomsen, M.*, 1923: Bekæmpelse af tæger på æbletræer samt bidrag til disse tægers biologi. Tidsskr. f. Pl. 29, 395—461.

Stahl, Chr., 1953: Beretning fra Statsfrøkontrollen for det 81. arbejdsår fra 1. juli 1951 til 30. juni 1952. Tidsskr. f. Pl. 56, 361—428.

Wagner, E., 1952: Blindwanzen oder Miriden. Die Tierwelt Deutschlands 41.

Wraae-Jensen, H., 1951: Mark- og havefrøavl i U. S. A. Rapport fra en studierejse i U. S. A. i 1950.

— 1953: Forsøg i havefrøafgrøder. Beretning om fællesforsøg i landbo- og husmandsforeningerne 1952, 59—63.

— 1954: Forsøg i havefrøafgrøder. Beretning om fællesforsøg i landbo- og husmandsforeningerne 1953, 40—44.

Forsøg med opbevaring af pærer 1939-1952.

Ved **N. Dullum** og **P. Molls Rasmussen.**

486. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Nærværende beretning meddeler resultater af de sidste 12—13 års forsøg med opbevaring af pærer ved Blangstedgaard. En del af disse forsøg, navnlig fra de første år, har været af orienterende art og blev udført med ret små frugtmængder. De senere års forsøg har været mere omfattende.

Da forsøgsarbejdet har strakt sig over en årrække, har flere medarbejdere medvirket ved resultaternes fremskaffelse. De seneste års forsøgsarbejde er varetaget af assistent, havebrugskandidat *P. Molls Rasmussen*, der også i det væsentligste har samlet og bearbejdet materialet, samt i samarbejde med forstander *N. Dullum* udarbejdet beretningen.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

INDHOLD

	Side
Indledning	92
Sortiment, forsøgsplaner og alm. oplysninger	93
Forsøgsresultater:	95
Beurré Hardy	96
Bonne Louise	103
Conference	109
Doyenné du Comice	114
Fondante de Charneu	120
Greve Moltke	124
Herrepære	125
Josèphine de Malines	128
Nouveau Poiteau	131
Soldat Laboureur	134
Williams (Bartlett)	140
Sammendrag	144
Summary	146

Indledning.

Frugtopbevaringsforsøgene ved Blangstedgaard har hidtil navnlig taget sigte på at klarlægge forholdene for æblernes vedkommende. I sammenligning med, hvad der er udført af opbevaringsforsøg med æbler, har arbejdet med pærerne været af et beskedent omfang, og som følge deraf foreligger der meget lidt af offentliggjorte forsøgsresultater om pæreopbevaring. I 165. beretning, der udsendtes 1921, omtales et par års orienterende opbevaringsforsøg med pærer i kælder og ventileret lagerrum, og i 345. beretning udsendt i 1941, omtales ligeledes et par års forsøg med pæresorter opbevaret under forskellige forhold. I de følgende år, hvor æbleforsøgene stadig har været de dominerende, er det dog efterhånden blevet muligt at udvide arbejdet til også at omfatte regulære opbevaringsforsøg med pærer.

I nærværende beretning er samlet, hvad der findes af resultater fra pæreopbevaringsforsøg udført ved Blangstedgaard i årene 1939—52.

I henhold til en stedfunden udvikling og udvidelse såvel af forsøgsarbejdet som forsøgsapparatet gennem disse år, kan man i beretningen skelne mellem tre typer af udførte forsøg:

1. Orienterende temperaturforsøg med små frugtmængder (100 stk. velsorterede frugter pr. forsøgsled). De samme forsøg omtales i 345. beretning under betegnelsen »kommodeforsøg«, idet frugten i et enkelt lag ligger i skuffer, der er sammenstillet som kommoder og placeret i lagerrum med forskellig temperatur. Da det drejer sig om så små frugtpartier, må man — trods den velsorterede vare — betegne disse forsøg som værende af orienterende natur.

2. Større temperaturforsøg — i beretningen benævnt slet og ret temperaturforsøg — er en ny forsøgsrække fra de seneste år. Her anvendes større frugtpartier, og der lægges an på at følge frugtens modning og lagringssygdommes opståen og udvikling sæsonen igennem. I disse forsøg udtages frugten af lageret ad flere gange.

3. Kulsyre- eller glaslagringsforsøg med relativt små frugtpartier i glasbeholdere. Disse forsøg har for mange

pæresorters vedkommende givet en orientering om, hvorvidt sorten egner sig for kulsyrelagring eller ej — en lagringsmetode, som med held nu anvendes kommercielt for flere æblesorters vedkommende.

Sortiment, forsøgsplaner og almindelige oplysninger.

Forsøgene har navnlig omfattet følgende 10 pæresorter: Beurré Hardy, Bonne Louise, Fondante de Charneu, Conference, Doyenné du Comice, Herrepære, Nouveau Poiteau, Joséphine de Malines, Soldat Laboureur og Williams. Nogle af sorterne har været prøvet i få år, andre i flere. Nærmere oplysninger herom er givet under omtalen af resultaterne for hver sort.

1. De orienterende temperaturforsøg (kommodemetoden).

Forsøgsplanen fra 345. beretning er bibeholdt; således har »skuffer« med frugt været hensat i følgende lagerrum:

1. ventileret lager (temperatur se tabel 1)
2. kølerum 3,5° C
3. » 2,5° C
4. » 1,5° C
5. » 0,5° C

Forsøgenes teknik er nærmere omtalt i 345. beretning (1941). Da der i hvert forsøgsled kun indgår 100 frugter, vil resultaterne, selvom frugten er meget ensartet, være behæftet med en ret stor usikkerhed. Endvidere bør erindres, at frugterne ligger enkeltvis i skuffer, hvorved frugten er underkastet væsentlig andre — og i visse retninger gunstigere — betingelser end ved kommerciel lagring. Skuffeforsøgene må derfor fortsat betragtes som orienterende, og resultaterne kan ikke uden videre direkte overføres til praksis.

2. Temperaturforsøgene med større frugtmængder er gennemført et eller to år. Forsøgsplanen har omfattet følgende led:

a. alm. ventileret lager (temp. ses af tabel 1)
b. kølerum ved 3° C
c. » » 1° C.

Størrelsen på de enkelte forsøgsleds frugtpartier ligger i denne forsøgsrække fra 120 til 200 kg. Temperaturaflæsningen blev foretaget to gange daglig (morgen og aften).

Under lagringen førtes der jævnligt kontrol med frugten, og udtagning med påfølgende forsøgssortering foretoges ad flere gange, hver gang med 2 kasser eller ca. 40 kg frugt. De 2 kasser blev ved sorteringen holdt hver for sig og optrådte hele tiden som to fællesprøver. Ved hver udtagning konstateredes partiets modningsgrad, sygdomsangreb og vægtsvind.

Temperaturerne i ventileret lager ses af tabel 1. I kølerummene har udsvinget fra den fastlagte temperatur været omkring $\pm$ 0,5° C.

3. »Kulsyreforsøgene« er udført efter den gængse metode, hvor frugten selv producerer »kulsyren« — kuldioxyd, (i tabeller og figurer omtalt ved sin kemiske formel CO_2), og et passende CO_2-indhold i lagerluften vedligeholdes ved simpel ventilation. Den tilstræbte luftsammensætning i forsøgene har været 9 % CO_2 (kuldioxyd) og 12 % O_2 (ilt) undertiden tillige et forsøgsled med 6 % CO_2 og 15 % O_2, i begge tilfælde med en lagertemperatur på 5° C.

Forsøgene er gennemført i glasbeholdere rummende 6—10 kg frugt og med to fællesglas pr. forsøgsled. Når frugten var fyldt i glassene, lukkedes disse lufttæt med et låg, forsynet med 2 rørgennemføringer til ventilation. Efter lukningen steg luftens kulsyreindhold ved frugtens ånding, og med et Orsats-apparat kontrolleredes CO_2-indholdet. Når den foreskrevne CO_2-procent er nået, vedligeholdes denne ved passende ventilation — gennempumpning — med frisk luft.

For alle forsøgsrækker gælder følgende: Den til forsøgsarbejdet benyttede frugt stammer udelukkende fra forsøgsstationens egne plantninger. Inden plukningen udvalgtes de træer, fra hvilken frugten skulle anvendes til forsøg. Frugt fra unge træer og træer med meget få frugter blev undgået. Før indsætningen på lager foretoges der en sortering af frugtpartierne for at fjerne de frugter, der af en eller anden grund ikke skønnedes egnede til formålet.

For derefter at få tilvejebragt et så ensartet forsøgsmateriale som muligt og eliminere eventuelle forskelligheder mellem frugter fra forskellige træer blandedes hele partiet således, at alle træer blev ligeligt repræsenteret indenfor samtlige forsøgsled.

Forsøgsresultater.

For at lette oversigten omtales sorterne enkeltvis i alfabetisk orden. Har en sort deltaget i flere forsøgsrækker, omtales resultaterne samlet og i rækkefølgen: Orienterende forsøg, temperaturforsøg og kulsyreforsøg.

Tabelmateriale samt et par kurver illustrerende frugtens modningsgrad og salgskvalitet på forskellige tidspunkter er placeret i teksten. Om disse kurver skal oplyses følgende: Grundlaget er resultaterne fra temperaturforsøgene; som foran nævnt er forsøgsfrugten ved disse som regel udtaget af lageret ad flere gange, og ved hver udtagning er frugten sorteret for modning, sygdomsangreb og svind. For at konstatere hvor fremskreden modningsprocessen er, er frugten ved udtagningerne sorteret i 3 modenhedsgrader, u m o d n e, m i d d e l m o d n e og s t æ r k t m o d n e. For derefter at få et mere præcist og sammenligneligt udtryk for frugtpartiets modningsgrad, er beregnet et såkaldt m o d n i n g s t a l, hvori stærkt modne og middelmodne indgår med henholdsvis hel og halv værdi, medens umodne ikke medregnes. Er f. eks. 50 pct. af prøven stærkt modne og 50 pct. middelmodne, bliver modningstallet $50 + \frac{50}{2} = 75$. De således tilvejebragte modenhedstal ved hver udtagning danner det direkte grundlag for modningskurven.

I tidligere beretningers modenhedstal har de umodne frugter været medtaget med ¼ værdi, men da dette undertiden giver mindre klare resultater, er de umodne ikke medtaget her. Et parti med 100 pct. umodne frugter får efter den nu benyttede beregningsmåde modenhedstallet 0, medens det efter den tidligere beregningsmåde mindre korrekt ville få modenhedstallet 25.

Den anden kurve, angivende procent fejlfri, salgbar frugt, er, som betegnelsen siger, det der er tilbage af partiet, når de overmodne og syge frugter er sorteret fra.

Om begge kurver gælder, at de er beregnet på et ret spinkelt grundlag, få års resultater og få udtagninger pr. år. De må derfor tages som en orientering, indtil solidere materiale foreligger.

Sygdomsangrebne frugter er frasorteret efter sygdommens art og styrke, og rynkede frugter er ligeledes sorteret fra.

For enkelte sygdomme er beregnet et »sygdomstal« (centerrådstal, rynkningstal), der bedre end et simpelt sumtal danner grundlag for sammenligninger mellem forsøgsleddene. I dette tal indgår stærkt angreb med 1/1 værdi, lidt angrebne med ½ og ubetydelig med ¼ værdi.

Vægtsvindet er konstateret ved vejning ved frugtens indsætning og udtagning.

Beurré Hardy.

Sorten har ikke deltaget i de orienterende forsøg.

Temperaturforsøg (tabel 2 og 3).

I temperaturforsøgene er sorten prøvet i to år, 1949—50 og 1951—52. Frugtens plukning og indsætning på lager er begge år sket omkring 10. oktober.

Modning (fig. 1).

I ventileret lager har temperaturen betinget en meget hurtig modning, og i løbet af et par uger faldt hele dette forsøgsled ind under kategorien stærkt modne.

I kølerum foregik modningen betydeligt langsommere, således at man ved 3° C først efter et par måneders forløb kan tale

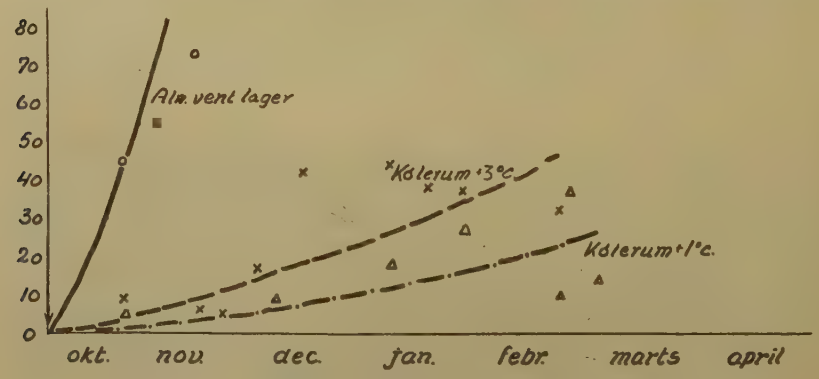


Fig. 1. Beurré Hardy. Modenhedstal, 1949—50 og 1951—52.

Tabel 1. Månedlige gennemsnit for udvendig temperatur og temperatur i ventileret frugtlager i °C.

	1938–39		1939–40		1940–41		1941–42		1942–43		1943–44		1944–45	
	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager
September	—	—	—	—	—	—	12.3	13.2	13.4	—	13.5	—	12.8	—
Oktober	9.4	11.1	6.1	8.1	7.5	9.4	8.0	10.3	9.9	11.0	9.5	10.4	9.1	10.0
November	7.8	8.9	5.3	6.2	5.6	7.2	2.5	4.6	4.9	6.3	3.9	5.3	4.7	5.5
December	1.0	4.4	0.4	4.3	0.2	3.5	3.0	5.5	3.4	4.5	2.0	3.6	1.7	4.2
Januar	1.8	3.7	÷5.1	2.7	÷5.7	0.6	÷6.8	3.0	÷0.6	3.5	3.6	4.1	÷1.3	4.2
Februar	3.4	4.2	÷7.0	2.2	÷3.2	0.6	÷6.2	3.0	4.2	4.5	1.2	3.0	2.5	3.8
Marts	2.1	3.3	0.4	1.8	1.1	3.3	÷3.1	3.2	4.3	4.3	1.7	3.0	5.2	5.6
April	—	—	4.5	4.2	4.2	5.3	5.8	6.8	8.2	7.6	6.5	6.3	7.8	7.9

	1945–46		1946–47		1947–48		1948–49		1949–50		1950–51		1951–52	
	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager	udv. luft	vent. lager
September	13.2	—	13.6	—	15.3	—	13.8	—	15.9	—	12.8	—	14.3	—
Oktober	10.2	11.1	6.8	8.0	8.6	9.8	8.6	9.1	11.0	12.1	8.3	9.8	7.8	8.3
November	5.6	7.1	4.8	5.8	5.1	5.9	4.9	4.7	5.7	6.8	4.5	5.3	7.0	7.8
December	2.7	4.4	0.3	4.1	2.6	4.2	3.1	3.9	4.1	5.0	0.0	3.7	4.9	5.5
Januar	0.1	3.8	÷2.7	3.2	1.4	4.0	2.6	2.7	÷0.2	3.4	0.8	3.5	0.9	3.2
Februar	1.1	3.7	÷6.6	1.3	0.2	3.8	3.3	3.4	2.0	3.8	0.9	3.6	1.5	3.5
Marts	1.7	4.0	÷2.1	2.4	4.2	4.9	1.8	3.3	4.5	4.7	0.8	3.1	1.1	2.8
April	8.7	8.2	6.5	6.0	9.1	8.6	8.1	7.7	6.7	7.0	6.6	6.3	8.8	—

Tabel 2. Beurré Hardy.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1949—50.

Indsat 5. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C
Fejlfri frugt pct.	30. okt.	64.4	100.0	100.0	Center-råd meget pct.	30. okt.	0	0	0	Rynkede lidt pct.	30. okt.	0	0	0
	26. nov.	–	99.4	–		26. nov.	–	0	–		26. nov.	–	0	–
	20. jan.	–	28.1	–		20. jan.	–	5.0	–		20. jan.	–	0	–
	24. febr.	–	22.6	39.2		24. febr.	–	0	7.5		24. febr.	–	24.3	30.7
	4. marts	–	–	31.0		4. marts	–	–	30.0		4. marts	–	–	36.1
Stærkt modne pct.	30. okt.	100.0	0.3	0.3	Beregnet center-rådstal	30. okt.	0	0	0	Rynkede meget pct.	30. okt.	0	0	0
	26. nov.	–	0.6	–		26. nov.	–	0	–		26. nov.	–	0	–
	20. jan.	–	24.7	–		20. jan.	–	18	–		20. jan.	–	0	–
	24. febr.	–	13.5	0		24. febr.	–	0	21		24. febr.	–	0	9.6
	4. marts	–	–	0		4. marts	–	–	38		4. marts	–	–	31.4
Middel-modne pct.	30. okt.	0	16.4	8.5	Over-modne pct.	30. okt.	33.2	0	0	Beregnet rynk-nings-tal	30. okt.	0	0	0
	26. nov.	–	7.7	–		26. nov.	–	0	–		26. nov.	–	0	–
	20. jan.	–	26.0	–		20. jan.	–	1.2	–		20. jan.	–	0	–
	24. febr.	–	37.8	19.1		24. febr.	–	0	0		24. febr.	–	20	36
	4. marts	–	–	27.0		4. marts	–	–	0		4. marts	–	–	55

Grønne pct.	30. okt.	0	83.3	91.3	Kulde-skade pct.	30. okt.	0	0	0	Svind pct.	30. okt.	5.0	1.4	3.1
	26. nov.	–	91.7	–		26. nov.	–	0.6	–		26. nov.	–	5.1	–
	20. jan.	–	49.4	–		20. jan.	–	42.8	–		20. jan.	–	9.4	–
	24. febr.	–	48.6	81.0		24. febr.	–	29.3	15.5		24. febr.	–	9.0	9.7
	4. marts	–	–	73.1		4. marts	–	–	30.1		4. marts	–	–	12.2
Beregnet modenhedstal	30. okt.	100	9	5	Plettede pct.	30. okt.	0.9	0	0					
	26. nov.	–	5	–		26. nov.	–	0	–					
	20. jan.	–	38	–		20. jan.	–	1.3	–					
	24. febr.	–	32	10		24. febr.	–	1.8	1.0					
	4. marts	–	–	14		4. marts	–	–	1.3					
Center-råd ubet. pct.	30. okt.	0	0	0	Rådne pct.	30. okt.	1.6	0	0					
	26. nov.	–	0	–		26. nov.	–	0	–					
	20. jan.	–	20.0	–		20. jan.	–	8.1	–					
	24. febr.	–	0	37.5		24. febr.	–	46.3	1.3					
	4. marts	–	–	12.5		4. marts	–	–	3.5					
Center-råd lidt pct.	30. okt.	0	0	0	Rynkede ubet. pct.	30. okt.	0	0	0					
	26. nov.	–	0	–		26. nov.	–	0	–					
	20. jan.	–	15.0	–		20. jan.	–	0	–					
	24. febr.	–	0	7.5		24. febr.	–	29.7	44.2					
	4. marts	–	–	10.0		4. marts	–	–	23.0					

Tabel 3. Beurré Hardy.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1951—52.

Indsat 17. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C
Fejlfri	31. okt.	99.5	–	–	Center-	31. okt.	0	–	–	Plettede	31. okt.	0.5	–	–
frugt	9. nov.	98.7	–	–	råd	9. nov.	0	–	–	pct.	9. nov.	0	–	–
pct.	19. »	96.1	100.0	–	ubet.	19. »	0	0	–		19. »	1.2	0	–
	5. dec.	–	98.8	100.0	pct.	5. dec.	–	0	0		5. dec.	–	0	0
	17. »	–	95.3	–		17. »	–	0	–		17. »	–	3.7	–
	10. jan.	–	22.2	75.8		10. jan.	–	20.0	15.0		10. jan.	–	5.4	1.6
	29. »	–	11.0	36.2		29. »	–	5.0	25.0		29. »	–	2.2	3.0
	27. febr.	–	–	5.2		27. febr.	–	–	7.5		27. febr.	–	–	10.4
Stærkt	31. okt.	7.1	–	–	Center-	31. okt.	0	–	–	Rådne	31. okt.	0	–	–
modne	9. nov.	16.4	–	–	råd	9. nov.	0	–	–	pct.	9. nov.	0.4	–	–
pct.	19. »	45.9	0	–	lidt	19. »	0	0	–		19. »	1.8	0	–
	5. dec.	–	2.6	2.3	pct.	5. dec.	–	0	0		5. dec.	–	1.3	0
	17. »	–	7.1	–		17. »	–	0	–		17. »	–	1.0	–
	10. jan.	–	9.1	0		10. jan.	–	15.0	2.5		10. jan.	–	3.3	1.6
	29. »	–	7.9	0		29. »	–	7.5	20.0		29. »	–	7.6	2.2
	27. febr.	–	–	0		27. febr.	–	–	21.3		27. febr.	–	–	4.2

Middel-modne pct.	31. okt.	75.5	–	–	Center-råd meget pct.	31. okt.	0	–	–	Rynkede pct.	31. okt.	0	–	–
	9. nov.	78.8	–	–		9. nov.	0	–	–		9. nov.	0	–	–
	19. »	54.1	11.6	–		19. »	0	0	–		19. »	0	0	–
	5. dec.	–	29.0	13.9		5. dec.	–	0	0		5. dec.	–	0	0
	17. »	–	69.5	–		17. »	–	0	–		17. »	–	0	–
	10. jan.	–	69.3	35.0		10. jan.	–	40.0	2.5		10. jan.	–	0	8.0
	29. »	–	57.1	53.2		29. »	–	65.0	15.0		29. »	–	0	9.2
	27. febr.	–	–	74.1		27. febr.	–	–	65.0		27. febr.	–	–	20.7
Grønne pct.	31. okt.	17.5	–	–	Beregnet Center-rådstal	31. okt.	0	–	–	Svind pct.	31. okt.	2.6	–	–
	9. nov.	4.9	–	–		9. nov.	0	–	–		9. nov.	3.3	–	–
	19. »	0	88.4	–		1. »	0	0	–		19. »	4.4	1.5	–
	5. dec.	–	68.5	83.9		5. dec.	–	0	0		5. dec.	–	3.2	4.1
	17. »	–	23.5	–		17. »	–	0	–		17. »	–	4.3	–
	10. jan.	–	21.7	65.0		10. Jan.	–	53	8		10. jan.	–	4.4	5.3
	29. »	–	35.0	46.8		29. »	–	70	31		29. »	–	5.8	5.8
	27. febr.	–	–	25.9		27. febr.	–	–	78		27. febr.	–	–	8.0
Beregnet moden-hedstal	31. okt.	45	–	–	Over-modne pct.	31. okt.	0	–	–					
	9. nov.	56	–	–		9. nov.	0.9	–	–					
	19. »	73	6	–		19. »	0.9	0	–					
	5. dec.	–	17	9		5. dec.	–	0	0					
	17. »	–	42	–		17. »	–	0	–					
	10. jan.	–	44	18		10. jan.	–	1.6	0					
	29. »	–	37	27		29. »	–	0	0					
	27. febr.	–	–	37		27. febr.	–	–	0					

om begyndende modning. Bedst har holdbarheden været ved + 1° C, hvor frugten ikke har forandret sig nævneværdigt før sidst i februar måned.

Sygdomme og vægtsvind (fig. 2).

På ventileret lager er Beurré Hardy blevet stærkt moden til overmoden i løbet af 2—3 uger, hvorefter dette forsøgsled blev afbrudt, inden der viste sig egentlige lagersygdomme.

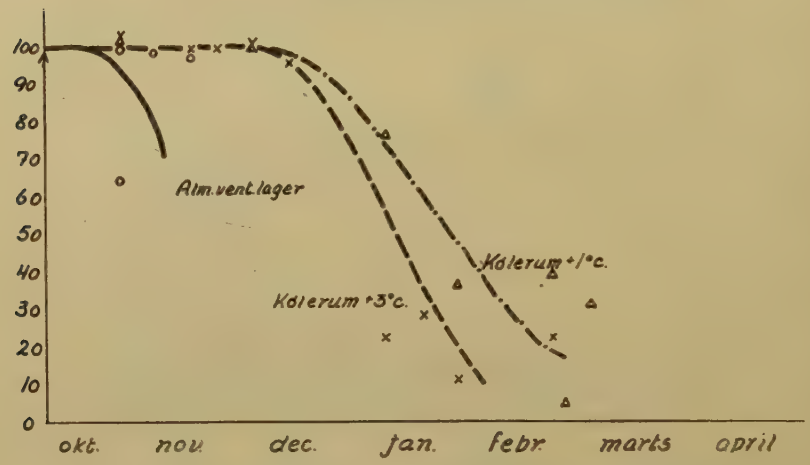


Fig. 2. Beurré Hardy, pct. fejlfri frugt. 1949—50 og 1951—52.

I kølerum har begyndende angreb af svampe vist sig i anden halvdel af december. Sidst i januar har ret alvorlige angreb af centerråd gjort sig gældende og da alvorligst ved 3° C.

En ret høj svindprocent, navnlig i 1949—50 — 12,2 pct. den 4. marts — har givet anledning til en kraftig rynkning. Mest rynket har frugten været i kølerum ved 1° C.

Kulsyreforsøg.

Beurré Hardy har været prøvet i kulsyreholdig luft i 2 år, 1947—48 og 1948—49. Ved frugtens udtagning i november har der begge år kunnet konstateres meget kraftige angreb af centerråd, 80—100 pct. angrebne frugter.

Konklusion.

I ventileret lager har det ikke været muligt at holde en fin, salgbar vare ud over 10—20 dage, afhængig af temperaturen udenfor.

I kølerum ved + 3° C har Beurré Hardy kunnet holde sig salgbar ca. 2 måneder og ved 1° C ca. 2½—3 måneder. Sorten synes uegnet for lagring i almindeligt kulsyrerum.

Bonne Louise.

Orienterende forsøg. 1939—40, 1940—41, 1942—43, 1943—44 og 1947—48 (tabel 4).

Gennemsnitsresultatet af fem års orienterende forsøg er følgende: Efter en måneds lagring i ventileret lager var 60 pct. af frugten fejlfri, salgbar vare, derefter faldt tallet hurtigt, og efter 2 måneders forløb kunne kun 3 pct. betegnes som fejlfri. I kølerum ved 2,5° C var efter 3 måneders forløb 69 pct. af partiet fejlfrit. Efter dette tidspunkt begynder stærke angreb af svampe; 4 måneders opbevaring har givet 16 pct. fejlfri, salgbar frugt. Bedste opbevaring er opnået ved + 0,5° C, hvor procenttallet for fejlfri frugt efter henholdsvis 4 og 5 måneders lagring har været 85 og 87.

Temperaturforsøg. 1949—50, 1951—52 (tabel 5 og 6).

Forsøgsfrugten er plukket henholdsvis 7. og 15. oktober og indsat den 11. og 18. oktober. I 1949—50 har samtlige forsøgskasser fra ventileret lager været udtaget og sorteret den 7. november; øvrige forsøgsled dette år og samtlige forsøgsled 1951—52 er blevet opdelt og udtaget af lageret ad 3 til 4 gange.

Modningen (fig. 3).

På almindelig ventileret lager har temperaturen i oktober betinget en meget hurtig modning, således at frugten i løbet af et par uger har passeret den markedstjenlige tilstand. Den bratte stigning på kurven viser tydeligt, hvor hurtigt modningen er skredet frem. Temperaturen ses af tabel 1.

I kølerum ved + 3° C har modningen — udtrykt ved modenhedstallet — været sinket gennemgående 1 måned sammenlignet med ventileret lager. Ved + 1° C har modningen været yderligere sinket 1—1½ måned.

Tabel 4. Bonne Louise

pct. fejlfri frugt. Orienterende forsøg.

Antal måneder opbev.	Alm. ventileret lager						Kølerum ved 2.5°C						Kølerum v. 0.5° C					
	1939–40	1940–41	1942–43	1943–44	1947–48	gns.	1939–40	1940–41	1942–43	1943–44	1947–48	gns.	1939–40	1940–41	1942–43	1943–44	1947–48	gns.
1	73	91	41	12	93	62	100	100	98	100	100	100	100	—	100	100	100	100
2	0	15	0	0	0	3	100	100	83	92	100	95	99	—	99	100	100	100
3	—	—	—	—	—	—	81	96	40	31	96	69	98	—	84	100	100	96
4	—	—	—	—	—	—	40	11	0	0	32	16	98	—	54	89	99	85
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	93	—	0	66	70	57
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	—	0	42	41	38

Tabel 5. Bonne Louise.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1949—50.

Indsat 11. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C
Fejlfri frugt pct.	7. nov.	31.7	98.5	99.0	Beregnet center-rådstal	7. nov.	0	0	0
	25. »	–	97.0	–		25. »	–	0	–
	17. dec.	–	85.3	–		17. dec.	–	3	–
	23. febr.	–	–	80.9		23. febr.	–	–	3
	4. marts	–	–	76.3		4. marts	–	–	0
Stærkt modne pct.	7. nov.	100.0	4.1	4.1	Over-modne pct.	7. nov.	29.4	1.5	0.5
	25. »	–	27.7	–		25. »	–	3.0	–
	17. dec.	–	53.7	–		17. dec.	–	7.6	–
	23. febr.	–	–	11.8		23. febr.	–	–	4.8
	4. marts	–	–	45.3		4. marts	–	–	14.4
Middel-modne pct.	7. nov.	0	34.0	26.9	Plettede pct.	7. nov.	0	0	0.5
	25. »	–	57.4	–		25. »	–	0	–
	17. dec.	–	37.9	–		17. dec.	–	1.0	–
	23. febr.	–	–	72.4		23. febr.	–	–	1.1
	4. marts	–	–	45.9		4. marts	–	–	3.1
Grønne pct.	7. nov.	0	61.9	69.0	Rådne pct.	7. nov.	38.9	0	0
	25. »	–	14.9	–		25. »	–	0	–
	17. dec.	–	8.5	–		17. dec.	–	1.5	–
	23. febr.	–	–	15.9		23. febr.	–	–	4.2
	4. marts	–	–	8.8		4. marts	–	–	6.2
Beregnet moden-hedstal	7. nov.	100	21	18	Rynkede pct.	7. nov.	0	0	0
	25. »	–	56	–		25. »	–	0	–
	17. dec.	–	73	–		17. dec.	–	0	–
	23. febr.	–	–	48		23. febr.	–	–	0
	4. marts	–	–	68		4. marts	–	–	68.9
Center-råd ubet. pct.	7. nov.	0	0	0	Svind pct.	7. nov.	5.7	1.5	2.5
	25. »	–	0	–		25. »	–	2.4	–
	17. dec.	–	0	–		17. dec.	–	3.0	–
	23. febr.	–	–	10.0		23. febr.	–	–	5.5
	4. marts	–	–	0		4. marts	–	–	6.8
Center-råd lidt pct.	7. nov.	0	0	0					
	25. »	–	0	–					
	17. dec.	–	5.0	–					
	23. febr.	–	–	0					
	4. marts	–	–	0					

Tabel 6. Bonne Louise.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1951—52.

Indsat 18. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C
Fejlfri	31. okt.	100.0	–	–	Center-	31. okt.	0		–	Plettede	31. okt.	0	–	–
frugt	9. nov.	85.8	–	–	råd	9. nov.	12.5	–	–	pct.	9. nov.	0	–	–
pct.	19. »	44.4	100.0	–	ubet.	19. »	15.0	0	–		19. »	1.4	0	–
	1. dec.	–	99.3	–	pct.	1. dec.	–	0	–		1. dec.	–	0	–
	13. »	–	57.4	100.0		13. »	–	10.0	0		13. »	–	0	0
	9. jan.	–	30.2	95.9		9. jan.	–	10.0	0		9. jan.	–	0	2.0
	29. »	–	–	91.1		29. »	–	–	2.5		29. »	–	–	0.4
	27. febr.	–	–	49.9		27. febr.	–	–	15.0		27. febr.	–	–	0
Stærkt	31. okt.	21.0			Center-	31. okt.	0	–	–	Rådne	31. okt.	0	–	
modne	9. nov.	28.2	–	–	råd	9. nov.	0	–	–	pct.	9. nov.	0.6	–	–
pct.	19. »	66.3	0	–	lidt	19. »	15.0	0	–		19. »	0.7	0	–
	1. dec.	–	6.1	–	pct.	1. dec.	–	0	–		1. dec.	–	0	–
	13. »	–	26.5	0		13. »	–	7.5	0		13. »	–	1.4	0
	9. jan.	–	59.5	9.2		9. jan.	–	10.0	0		9. jan.	–	0	0.7
	29. »	–	–	14.9		29. »	–	–	2.5		29. »	–	–	3.1
	27. febr.	–	–	60.5		27. febr.	–	–	0		27. febr.	–	–	3.6

Middel-modne pct.	31. okt.	78.4	–	–	Center-råd meget pct.	31. okt.	0	–	–	Svind pct.	31. okt.	1.4	–	–
	9. nov.	71.9	–	–		9. nov.	0	–	–		9. nov.	2.5	–	–
	19. »	33.7	59.2	–		19. »	0	0	–		19. »	4.0	1.3	–
	1. dec.	–	88.4	–		1. dec.	–	0	–		1. dec.	–	2.6	–
	13. »	–	71.7	46.0		13. »	–	17.5	0		13. »	–	3.1	4.5
	9. jan.	–	40.5	78.7		9. jan.	–	20.0	0		9. jan.	–	2.6	4.5
	29. »	–	–	75.9		29. »	–	–	0		29. »	–	–	4.6
	27. febr.	–	–	39.5		27. febr.	–	–	0		27. febr.	–	–	7.4
Grønne pct.	31. okt.	0.7	–	–	Beregnet center-rådstal	31. okt.	0	–	–					
	9. nov.	0	–	–		9. nov.	3	–	–					
	19. »	0	40.8	–		19. »	11	0	–					
	1. dec.	–	5.4	–		1. dec.	–	0	–					
	13. »	–	1.9	54.0		13. »	–	24	0					
	9. jan.	–	0	12.1		9. jan.	–	28	0					
	29. »	–	–	9.3		29. »	–	–	2					
	27. febr.	–	–	0		27. febr.	–	–	4					
Beregnet moden-hedstal	31. okt.	60		–	Over-modne pct.	31. okt.	0	–	–					
	9. nov.	64	–	–		9. nov.	1.3	–	–					
	19. »	83	30	–		19. »	34.5	0	–					
	1. dec.	–	50	–		1. dec.	–	0.7	–					
	13. »	–	62	23		13. »	–	10.4	0					
	9. jan.	–	80	49		9. jan.	–	49.7	1.4					
	29. »	–	–	53		29. »	–	–	0.7					
	27. febr.	–	–	80		27. febr.	–	–	37.7					

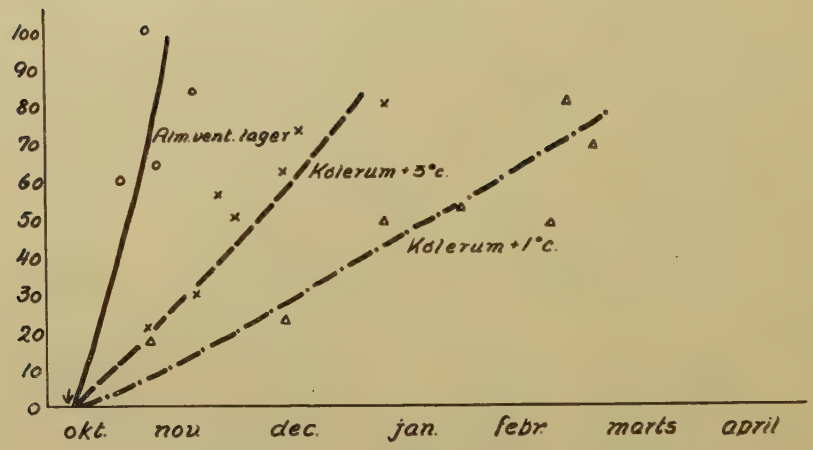


Fig. 3. Bonne Louise. Modenhedstal, 1949—50 og 1951—52.

Sygdomme m.m. (fig. 4).

Ventileret lager: Det kraftige fald i kurven over fejlfri frugt må delvis tilskrives tilstedeværelsen af en stor procentdel overmodne frugter. I 1949—50 har der desuden været mange frugter med rådangreb, medens det i 1951—52 fortrinsvis er angreb af centerråd, der har gjort sig gældende.

I kølerum ved + 3° C har frugten holdt sig nogenlunde indtil omkring 1. december. Efter dette tidspunkt har der vist sig svære angreb af centerråd — især i 1951—52. Medens ca. 10 pct.

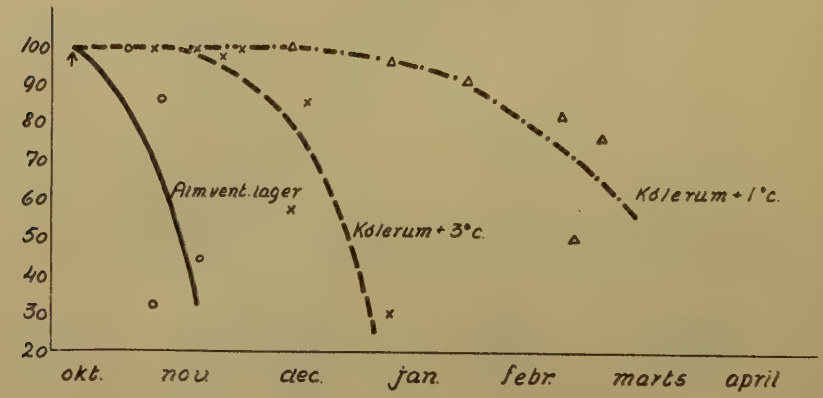


Fig. 4. Bonne Louise, pct. fejlfri frugt. 1949—50 og 1951—52.

af frugten i kølerum ved + 3° C var sygdomsangrebet omkring 1. december, var tilsvarende angreb ved + 1° C først nået omkring 1. februar. Efter dette tidspunkt har der — tildels grundet stærk modning — været angreb af såvel svampe som centerråd.

Vægtsvind.

Ved ca. 1 måneds lagring i ventileret lager var svindprocenten ca. 5. I kølerum ved + 3° C var svindet minimalt, omkring 1. december ligger det på 2 pct., 1. januar på 3 pct. Frugt opbevaret ved + 1° C. viser større svindprocenter. 1. januar ca. 5 pct., 1. februar 6 pct.

Kulsyreforsøg. 1941—42, 1942—43, 1943—44, 1947—48 og 1948—49.

Bonne Louise har kun ved relativ kort opbevaring givet tilfredsstillende resultat ved opbevaring i CO_2-rig atmosfære. Efter 1. januar har såvel centerråd som skold ødelagt mange frugter.

Konklusion.

Bonne Louise har været prøvet i alle 3 forsøgsrækker.

Uden kølerum vil denne sort her i landet grundet på en meget hurtig modning næppe kunne opbevares med held udover 2—3 uger.

En kølerumstemperatur på + 3° C har givet en tilfredsstillende opbevaring indtil omkring 2 måneder. Nedkøling til omkring + 1° C har forlænget lagringen yderligere, og under sådanne forhold har forsøgene givet en tilfredsstillende opbevaring til ind i februar, dog med nogen forøgelse af svindprocenten. Efter dette tidspunkt har såvel svampe som centerråd gjort sig for stærkt gældende.

Langtidslagring i almindelig kulsyrerum har resulteret i kraftige angreb af centerråd og tildels skold, hvorfor denne opbevaringsmetode indtil videre må frarådes for denne sort.

Conference.

Orienterende forsøg. 1939—40, 1940—41, 1943—44 og 1944—45 (tabel 7).

4 års orienterende forsøg har givet højst varierende resultater. På ventileret lager har der således været en forskel på procent fejlfri frugt efter en måneds forløb fra 9 til 83. Denne for-

Tabel 7. Conference.

pct. fejlfri frugt. Orienterende forsøg.

Antal måneder opbev.	Alm. ventileret lager					Kølerum v. 2.5°C					Kølerum v. 0.5°C				
	1939–40	1940–41	1943–44	1944–45	gns.	1939–40	1940–41	1943–44	1944–45	gns.	1939–40	1940–41	1943–44	1944–45	gns.
1	83	49	19	9	40	100	100	100	80	95	100	100	100	100	10
2	0	0	0	0	0	100	83	100	0	71	100	99	100	0	7
3	0	0	0	0	0	100	14	99	0	54	100	88	100	0	7
4	0	0	0	0	0	98	3	95	0	49	100	68	96	0	6
5	—	—	—	—	—	71	0	83	0	39	100	39	83	0	5
6	—	—	—	—	—	53	0	65	0	30	98	0	83	0	4

skel kan dog i nogen grad tilskrives årenes varierende temperaturforhold. Gennemsnitstemperaturen på lageret var for oktober måned 1939: 8,1° C, i 1940: 9,4° C og i 1943 og 1944, der har givet dårligst resultat: 10,4 og 10,0° C. I intet af de her omtalte år har frugten dog kunnet holde sig 2 måneder på ventileret lager.

Også i kølerum har holdbarheden varieret meget, hvilket navnlig må tilskrives forhold under produktionen — årenes forskellige vejrlig. I årene 1939—40 og 1943—44 har frugten været meget holdbar. 1940—41 har udvist betydeligt ringere resultat, og den dårligste opbevaring har man haft i 1944—45.

Hovedårsagen til de dårlige sorteringsresultater i visse år er kraftige angreb af centerråd, ofte på et meget tidligt tidspunkt. I 1944—45 har disse angreb vist sig allerede efter en måneds lagring, såvel ved 2,5° C som ved 0,5° C. Derimod har frugten i 1939—40 kunnet holde sig udmærket i indtil 6 måneder.

Temperaturforsøg 1951—52 (tabel 8).

Frugten blev plukket 23. oktober og indsat få dage efter. Hvert forsøgsled omfattede ca. 200 kg frugt. Udtagning af lager er foregået ad 4—5 gange med ca. 40 kg hver gang.

Modning (fig. 5).

På ventileret lager er modningen foregået ret hurtigt, således at størsteparten af frugten i løbet af 2—3 uger må betegnes som stærkt modne.

Efter nedkøling til 3° C gik udviklingen betydeligt langsommere, og først i marts måned var frugten nået op på et modenhedstal på omkring 50. Ved 1° C blev dette udviklingstrin først nået sidst i april.

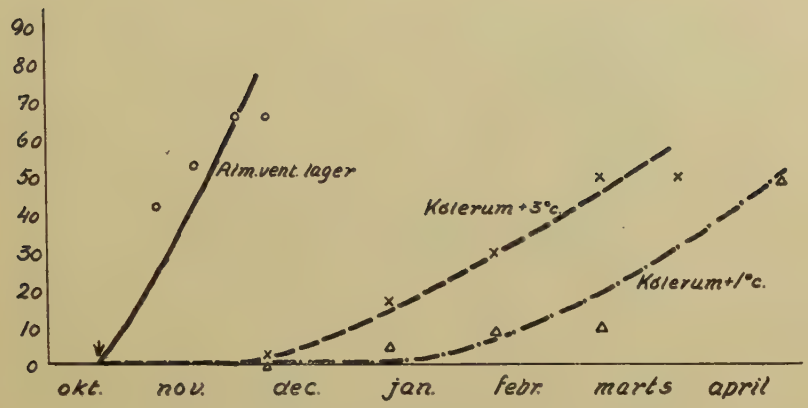


Fig. 5. Conference. Modenhedstal, 1951—52.

Sygdomme m.m. (fig. 6).

Ventileret lager. Efter 1—2 ugers opbevaring blev konstateret begyndende angreb af centerråd, der ved den høje temperatur i løbet af meget kort tid ødelagde hele partiet.

I kølerum har frugten ikke været særlig udsat for sygdomsangreb. Ved 3° C fik frugten ved langtidslagring en del centerråd. Ved 1° C blev denne ikke konstateret.

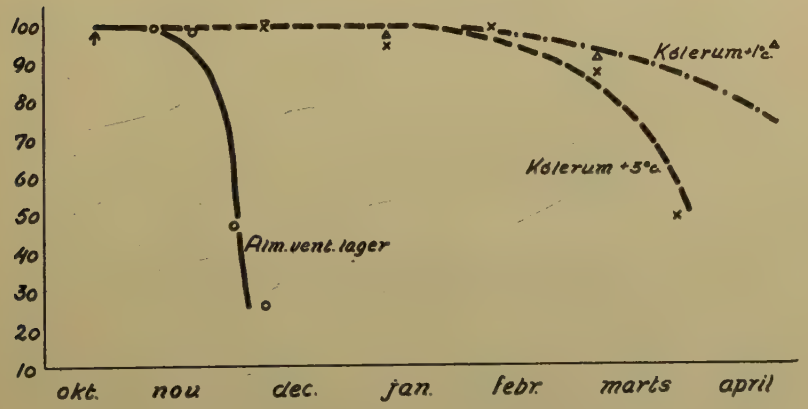


Fig. 6. Conference. pct. fejlfri frugt, 1951—52.

Tabel 8. Conference.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1951—52.

Indsat 25. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C
Fejlfri	9. nov.	100.0	–	–	Beregnet	9. nov.	42	–	–	Beregnet	9. nov.	0	–	–
frugt	19. »	99.0	–	–	moden-	19. »	53	–	–	center-	19. »	0	–	–
pct.	30. »	37.2	–	–	hedstal	30. »	66	–	–	rådstal	30. »	24	–	–
	8. dec.	15.8	99.8	99.5		8. dec.	66	3	0		8. dec.	54	0	0
	10. jan.	–	93.6	97.0		10. jan.	–	17	5		10. jan.	–	0	0
	8. febr.	–	99.5	96.3		8. febr.	–	30	9		8. febr.	–	0	0
	6. marts	–	87.1	90.8		6. marts	–	50	10		6. marts	–	1	0
	27. »	–	48.6	–		27. »	–	50	–		27. »	–	17	–
	23. april	–	–	91.9		23. april	–	–	50		23. april	–	–	0
Stærkt	9. nov.	1.8	–	–	Center-	9. nov.	0	–	–	Plettede	9. nov.	0	–	–
modne	19. »	6.2	–	–	råd	19. »	0	–	–	pct.	19. »	0.3	–	–
pct.	30. »	31.3	–	–	ubet.	30. »	40.0	–	–		30. »	0.6	–	–
	8. dec.	31.0	0	0	pct.	8. dec.	20.0	0	0		8. dec.	0.3	0	0.5
	10. jan.	–	0	0		10. jan.	–	0	0		10. jan.	–	1.7	2.0
	8. febr.	–	0	0		8. febr.	–	0	0		8. febr.	–	0.6	1.4
	6. marts	–	0	0		6. marts	–	2.5	0		6. marts	–	3.2	5.3
	27. »	–	0	–		27. »	–	27.5	–		27. »	–	4.6	–
	23. april	–	–	0		23. april	–	–	0		23. april	–	–	2.0

Middel modne pct.	9. nov.	79.3	–	–	Center-råd lidt pct.	9. nov.	0	–	–	Rådne pct.	9. nov.	0	–	–
	19. »	93.9	–	–		19. »	0	–	–		19. »	0.8	–	–
	30. »	68.7	–	–		30. »	12.5	–	–		30. »	1.9	–	–
	8. dec.	69.1	5.7	0		8. dec.	22.5	0	0		8. dec.	2.6	0.3	0
	10. jan.	–	34.1	9.7		10. jan.	–	0	0		10. jan.	–	4.8	1.0
	8. febr.	–	60.4	17.6		8. febr.	–	0	0		8. febr.	–	0	2.4
	6. marts	–	100.0	20.3		6. marts	–	0	0		6. marts	–	7.6	4.0
	27. »	–	100.0	–		27. »	–	15.0	–		27. »	–	7.0	–
	23. april	–	–	100.0		23. april	–	–	0		23. april	–	–	6.1
Grønne pct.	9. nov.	19.0	–	–	Center-råd meget pct.	9. nov.	0	–	–	Svind pct.	9. nov.	1.8	–	–
	19. »	0	–	–		19. »	0	–	–		19. »	3.0	–	–
	30. »	0	–	–		30. »	7.5	–	–		30. »	3.0	–	–
	8. dec.	0	94.4	100.0		8. dec.	37.5	0	0		8. dec.	5.2	2.3	2.0
	10. jan.	–	65.9	90.4		10. jan.	–	0	0		10. jan.	–	2.7	3.0
	8. febr.	–	39.7	82.5		8. febr.	–	0	0		8. febr.	–	5.6	5.7
	6. marts	–	0	79.8		6. marts	–	0	0		6. marts	–	4.6	6.2
	27. »	–	0	–		27. »	–	2.5	–		27. »	–	6.5	–
	23. april	–	–	0		23. april	–	–	0		23. april	–	–	9.6

Svind og rynkning.

Svindprocenten steg ved langtidslagring ret betydeligt. I kølerum 3° C var der den 6. marts ca. 5 pct., kølerum 1° C, 6. marts, 6 pct. og 23. april omkring 10 pct. svind. Om nogen rynkning har der dog ikke været tale.

Kulsyreforsøg.

Conference har været kulsyrelagret i glas et enkelt år, 1941—42. Ved udtagning 6. januar var samtlige frugter fejlfri. Ved en senere udtagning 6. marts var enkelte frugter angrebet af svampe og centerråd, ligesom der var opstået skoldlignende angreb på nogle få frugter.

I kulsyreforsøg i 1942—43, 1943—44, 1944—45 og 1949—50 blev større partier Conference, ca. 350 kg, opbevaret i regulære kulsyrerum med 9 pct. CO_2 og 12 pct. O_2 og ved temperaturen 5° C.

Ved udtagning omkring 1. maj var indtil halvdelen angrebet af svampe, medens centerråd optrådte i mindre udstrækning (omkring 25 pct.).

Konklusion.

I ventileret lager har Conference ikke kunnet opbevares med godt resultat ud over 1—2 uger, idet frugten hurtigt blev ødelagt af centerråd.

I kølerum har denne sygdoms optræden vekslet meget betydeligt fra år til år. Enkelte år har sorten kunnet opbevares næsten uden tab i 6 måneder ved 0,5° C, medens den andre år er blevet ødelagt efter 1—2 måneders forløb. Frugt plukket på det rette tidspunkt må dog kunne påregnes en heldig opbevaring til omkring 1. april ved 1° C.

Som en af de få af de afprøvede pæresorter har Conference vist sig at kunne tåle kulsyrelagring, og opbevaret på denne måde er opnået tilfredsstillende resultater til først i april.

Doyenné du Comice.

Orienterende forsøg. 1943—44, 1944—45 og 1948—49 (tabel 9).

Resultaterne fra alle tre forsøgsår viste en afgjort fordel ved den stærkeste nedkøling, idet der var tale om mindst en måneds

Tabel 9. Doyenné du Comice.
pct. fejlfri frugt. Orienterende forsøg.

Antal måneder opbev.	Alm. ventileret lager				Kølerum v. 2.5°C				Kølerum v. 0.5°C			
	1943–44	1944–45	1948–49	gns.	1943–44	1944–45	1948–49	gns.	1943–44	1944–45	1948–49	gns.
1	100	100	92	97	100	100	100	100	100	100	100	100
2	70	15	0	28	99	99	100	99	100	100	100	100
3	0	—	0	—	99	3	23	42	99	98	99	99
4	—	—	—	—	52	0	4	19	99	94	99	97
5	—	—	—	—	4	0	0	1	98	0	95	64
6	—	—	—	—	—	—	—	—	60	0	37	32
6½	—	—	—	—	—	—	—	—	9	0	0	3

forlængelse af lagringstiden ved et temperaturfald fra 1,5° til 0,5° C.

Ved en 10 dages forsinkelse af indsætningen på kølelager afkortedes opbevaringstiden med 3—4 uger.

En forkøling af frugten forud for indsætning på almindelig ventileret lager har forlænget holdbarheden. Med en forkøleperiode på 20 dage har Doyenné du Comice dog ikke kunnet opbevares længere end til nytår.

Temperaturforsøg (tabel 10 og 11).

Doyenné du Comice har været med i disse forsøg i 2 år, 1949—50 og 1951—52. Plukke- og indsætningsdato var de to år henholdsvis 4. oktober og 19. oktober.

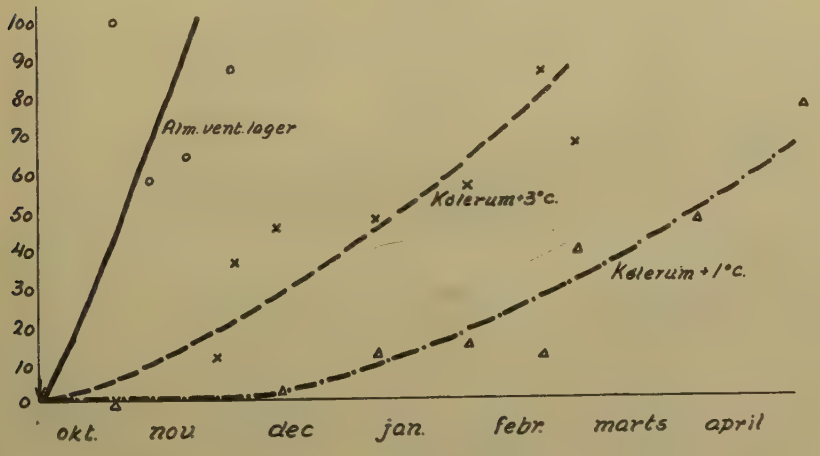


Fig. 7. Doyenné du Comice. Modenhedstal, 1949—50 og 1951—52.

Modningen (fig. 7).

På ventileret lager med en temperatur på 8—12° C var størsteparten af partiet blevet stærkt modne i løbet af en måned. I kølerum ved 3° C har man først henimod slutningen af januar fundet enkelte stærkt modne frugter, og i kølerum ved 1° C havde ingen af frugterne i sæsonen 1951—52 nået denne modningsgrad ved sidste sortering den 4. april.

Tabel 10. Doyenné du Comice.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1949–50.

Indsat 4. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C
Fejlfri	31. okt.	83.8	100.0	100.0	Center-	31. okt.	0	0	0
frugt	27. nov.	–	100.0	–	råd	27. nov.	–	0	–
pct.	23. febr.	–	25.0	99.5	meget	23. febr.	–	1.7	0
	4. maj	–	–	18.1	pct.	4. maj	–	–	32.5
Stærkt	31. okt.	100.0	0	0	Beregnet	31. okt.	0	0	0
modne	27. nov.	–	0	–	center-	27. nov.	–	0	–
pct.	23. febr.	–	82.5	0	rådstal	23. febr.	–	16	0
	4. maj	–	–	53.6		4. maj	–	–	47
Middel-	31. okt.	0	0	0	Over-	31. okt.	15.7	0	0
modne	27. nov.	–	22.5	–	modne	27. nov.	–	0	–
pct.	23. febr.	–	7.7	21.1	pct.	23. febr.	–	38.2	0
	4. maj	–	–	46.4		4. maj	–	–	11.7
Grønne	31. okt.	0	100.0	100.0	Plettede	31. okt.	0.4	0	0
pct.	27. nov.	–	77.5	–	pct.	27. nov.	–	0	–
	23. febr.	–	9.8	78.9		23. febr.	–	1.3	0.6
	4. maj	–	–	0		4. maj	–	–	4.1
Beregnet	31. okt.	100	0	0	Rådne	31. okt.	0.1	0	0
moden-	27. nov.	–	11	–	pct.	27. nov.	–	0	–
hedstal	23. febr.	–	86	11		23. febr.	–	16.3	0
	4. maj	–	–	77		4. maj	–	–	18.5
Centerråd	31. okt.	0	0	0	Rynkede	31. okt.	0	0	0
ubet.	27. nov.	–	0	–	pct.	27. nov.	–	0	–
pct.	23. febr.	–	26.7	0		23. febr.	–	0	0
	4. maj	–	–	22.5		4. maj	–	–	45.4
Centerråd	31. okt.	0	0	0	Svind	31. okt.	4.0	1.5	1.8
lidt	27. nov.	–	0	–	pct.	27. nov.	–	3.2	–
pct.	23. febr.	–	15.0	0		23. febr.	–	6.8	6.2
	4. maj	–	–	17.5		4. maj	–	–	12.5

Sygdomme m.m. (fig. 8).

Ventileret lager. På grund af den tidligt indtrædende modning var opbevaringen på ventileret lager afsluttet, før egentlige lagersygdomme havde udviklet sig. I kølerum ved 3° C blev de første alvorlige svampeangreb konstateret sidst i februar. Ved 1° C har sådanne angreb først været aktuelle omkring 1. april. Ligeledes sidst i februar blev der konstateret alvorlige angreb af centerråd ved 3° C. Ved 1° C har centerråd gjort sig gældende først i april.

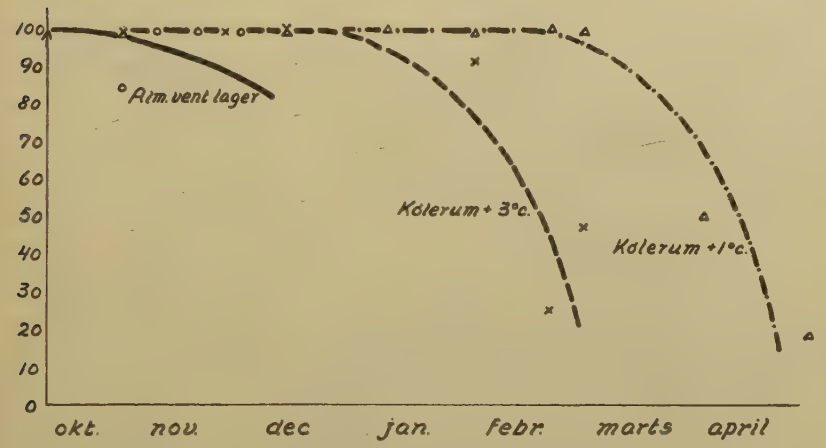


Fig. 8. Doyenné du Comice. pct. fejlfri frugt, 1949—50 og 1951—52.

Svind.

På ventileret lager har vægtsvindet efter ca. 1 måneds opbevaring ligget omkring 4 pct. Lignende svindprocenter findes ved køleopbevaring efter ca. 4 måneders lagring. Ved fortsat lagring konstateredes et stærkt øget svind. I 1949—50, da sidste udtagning fra kølerum ved 1° C fandt sted først i maj, var svindprocenten 12,5. Ved samme udtagning var omkring halvdelen af partiet mere eller mindre rynket. Iøvrigt har frugten ikke været tilbøjelig til rynkning.

Kulsyreforsøg.

Doyenné du Comice har været prøvet i kulsyreforsøg i glas i årene 1941—42, 1942—43, 1943—44, 1947—48 og 1948—49.

Tabel 11. Doyenné du Comice.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1951—52.

Indsat 19. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C
Fejlfri	9. nov.	100.0	–	–	Center-	9. nov.	0	–	–	Plettede	9. nov.	0	–	–
frugt	19. »	100.0	–	–	råd	19. »	0	–	–	pct.	19. »	0	–	–
pct.	1. dec.	99.4	100.0	–	ubet.	1. dec.	0	0	–		1. dec.	0	0	–
	13. »	–	100.0	100.0	pct.	13. »	–	0	0		13. »	–	0	0
	9. jan.	–	100.0	100.0		9. jan.	–	0	0		9. jan.	–	0	0
	3. febr.	–	90.6	100.0		3. febr.	–	7.5	0		3. febr.	–	0	0
	2. marts	–	47.1	99.0		2. marts	–	15.0	0		2. marts	–	4.1	1.1
	4. april	–	–	51.1		4. april	–	–	27.5		4. april	–	–	7.7
Stærkt	9. nov.	16.0	–	–	Center-	9. nov.	0	–	–	Rådne	9. nov.	0	–	–
modne	19. »	28.3	–	–	råd	19. »	0	–	–	pct.	19. »	0	–	–
pct.	1. dec.	74.2	0	–	lidt	1. dec.	0	0	–		1. dec.	0	0	–
	13. »	–	0	0	pct.	13. »	–	0	0		13. »	–	0	0
	9. jan.	–	0	0		9. jan.	–	0	0		9. jan.	–	0	0
	3. febr.	–	12.5	0		3. febr.	–	0	0		3. febr.	–	0	0
	2. marts	–	34.5	0		2. marts	–	12.5	0		2. marts	–	9.0	0
	4. april	–	–	0		4. april	–	–	5.0		4. april	–	–	3.6

Middel-modne pct.	9. nov.	84.1	–	–	Center-råd meget pct.	9. nov.	0	–	–	Svind pct.	9. nov.	1.8	–	–
	19. »	71.7	–	–		19. »	0	–	–		19. »	3.1	–	–
	1. dec.	25.8	71.6	–		1. dec.	0	0	–		1. dec.	3.6	1.5	–
	13. »	–	90.0	4.4		13. »	–	0	0		13. »	–	1.6	1.8
	9. jan.	–	94.0	22.9		9. jan.	–	0	0		9. jan.	–	2.1	3.1
	3. febr.	–	87.6	30.7		3. febr.	–	0	0		3. febr.	–	3.6	3.8
	2. marts	–	65.5	78.8		2. marts	–	10.0	0		2. marts	–	5.3	4.4
	4. april	–	–	93.5		4. april	–	–	10.0		4. april	–	–	7.6
Grønne pct.	9. nov.	0	–	–	Beregnet Center-rådstal	9. nov.	0	–	–					
	19. »	0	–	–		19. »	0	–	–					
	1. dec.	0	28.5	–		1. dec.	0	0	–					
	13. »	–	10.1	95.6		13. »	–	0	0					
	9. jan.	–	6.0	77.1		9. jan.	–	0	0					
	3. febr.	–	0	69.4		3. febr.	–	2	0					
	2. marts	–	0	21.3		2. marts	–	20	0					
	4. april	–	–	6.5		4. april	–	–	19					
Beregnet moden-hedstal	9. nov.	58	–	–	Over-modne pct.	9. nov.	0	–	–					
	19. »	64	–	–		19. »	0	–	–					
	1. dec.	87	36	–		1. dec.	0.7	0	–					
	13. »	–	45	2		13. »	–	0	0					
	9. jan.	–	47	12		9. jan.	–	0	0					
	3. febr.	–	56	15		3. febr.	–	2.1	0					
	2. marts	–	67	39		2. marts	–	11.8	0					
	4. april	–	–	47		4. april	–	–	0					

I to glas har været holdt 6 pct. CO_2, i andre to glas 9 pct. Denne forskel i luftsammensætning har ikke medført nævneværdige forskelle i opbevaringsresultaterne.

Forsøgene har været gennemført med to udtagninger, og de påfølgende sorteringer har vist, at frugten ved første udtagning, i december, har været grøn til middelmoden og uden sygdomsangreb. Ved den anden udtagning, der er foretaget på forskellige tidspunkter efter 1. februar, har frugten været karakteriseret ved stærk modning og til dels ødelæggende angreb af centerråd.

Konklusion.

I almindelig ventileret lager har Doyenné du Comice kun kunnet opnå en kortvarig lagring (1 måned). I kølerum, 3° C, har sorten kunnet opbevares med tilfredsstillende resultat indtil omkring 1. februar, efter hvilket tidspunkt svampeangreb og centerråd har gjort sig stærkt gældende.

Den bedste opbevaring er opnået i kølerum ved 1° C, hvor frugten, bortset fra nogle angreb af centerråd, har holdt sig til dels fejlfri til hen i marts måned.

En hurtig nedkøling af frugten har været af afgørende betydning for et godt resultat. For køling forud for opbevaring i ventileret lager har dog ikke været af større betydning for et godt resultat.

Ud fra de foreliggende resultater fra forsøg med kulsyreopbevaring i glas synes Doyenné du Comice ikke at egne sig til denne form for lagring.

Fondante de Charneu.

Orienterende forsøg. 1942—43, 1943—44 og 1944—45 (tabel 12).

På ventileret lager har en opbevaring ud over to måneder medført en meget betydelig forringelse af frugtens tilstand. Dette skyldes i første række angreb af svampe og centerråd. Nedkøling til 2,5° C har forlænget opbevaringen ca. 1 måned. Ved nedkøling til 0,5° C har opbevaringen kunnet udstrækkes til over 5 måneder uden alt for store tab. Efter 4 måneders opbevaring er der ved 2,5° C konstateret stærke angreb af centerråd, ved 0,5° C har denne sygdom ikke vist sig.

Tabel 12. Fondante de Charneu.
pct. fejlfri frugt. Orienterende forsøg.

Antal måneder opbev.	Alm. ventileret lager				Kølerum v. 2.5°C				Kølerum v. 0.5°C			
	1942–43	1943–44	1944–45	gns.	1942–43	1943–44	1944–45	gns.	1942–43	1943–44	1944–45	gns.
1	97	—	—	97	100	—	—	100	100	—	—	100
2	71	54	89	71	99	100	98	99	100	98	100	99
3	8	0	9	6	97	93	53	81	97	98	97	97
4	0	0	0	0	4	13	0	6	91	93	96	93
5	—	—	—	—	6	0	0	2	85	70	80	78
5½	—	—	—	—	0	0	0	0	—	58	72	65
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	—	45
6½	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	—	36

Temperaturforsøg. 1950—51 (tabel 13).

Forsøgsfrugten blev plukket 12. oktober. Hvert forsøgsled omfattede ca. 80 kg. Udtagning fra lager og sortering blev foretaget ad to gange, hver gang med ca. 40 kg.

Modningen (fig. 9).

I ventileret lager er modningen, som det fremgår af kurven, foregået ret langsomt. Modenhedstallet 50 — svarende til, at hele partiet er middelmodent — er her nået midt i december. Kølelagring ved 3° C har forhalet modningen yderligere 2 måneder, således at den samme modenhed er opnået midt i februar. I kølerum ved 1° C har modningen ikke ved forsøgets afslutning nået modenhedstallet 40.

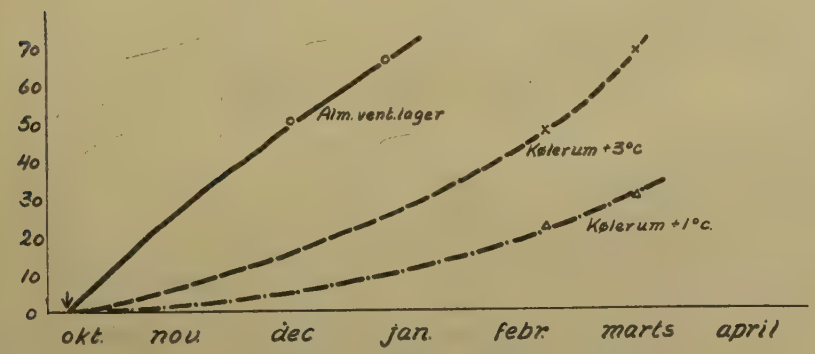


Fig. 9. Fondante de Charneu. Modenhedstal, 1950—51.

Tabel 13. Fondante de Charneu.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1950–51.

Indsat 15. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C
Fejlfri	14. dec.	97.1	–	–	Over-	14. dec.	0	–	–
frugt	9. jan.	45.5	–	–	modne	9. jan.	15.9	–	–
pct.	21. febr.	–	14.9	91.2	pct.	21. febr.	–	0	0
	15. marts	–	0.9	37.1		15. marts	–	32.5	0
Stærkt	14. dec.	2.9	–	–	Plettede	14. dec.	1.6	–	–
modne	9. jan.	31.0	–	–	pct.	9. jan.	5.1	–	–
pct.	21. febr.	–	11.5	0		21. febr.	–	13.3	4.8
	15. marts	–	35.6	0		15. marts	–	5.9	6.5
Middel-	14. dec.	92.0	–	–	Rådne	14. dec.	1.4	–	–
modne	9. jan.	69.0	–	–	pct.	9. jan.	3.2	–	–
pct.	21. febr.	–	71.5	41.9		21. febr.	–	1.6	4.0
	15. marts	–	64.5	60.3		15. marts	–	22.0	0.8
Grønne	14. dec.	5.2	–	–	Rynkede	14. dec.	7.6	–	–
pct.	9. jan.	0	–	–	ubet.	9. jan.	9.9	–	–
	21. febr.	–	17.0	58.1	pct.	21. febr.	–	0	0
	15. marts	–	0	39.8		15. marts	–	0	0
Beregnet	14. dec.	49	–	–	Rynkede	14. dec.	1.2	–	–
moden-	9. jan.	66	–	–	lidt	9. jan.	6.3	–	–
hedstal	21. febr.	–	47	21	pct.	21. febr.	–	0	0
	15. marts	–	68	30		15. marts	–	0	0
Centerråd	14. dec.	0	–	–	Rynkede	14. dec.	0.6	–	–
ubet.	9. jan.	25.0	–	–	meget	9. jan.	3.8	–	–
pct.	21. febr.	–	20.0	0	pct.	21. febr.	–	0	0
	15. marts	–	2.5	27.5		15. marts	–	0	0
Centerråd	14. dec.	0	–	–	Beregnet	14. dec.	3	–	–
lidt	9. jan.	10.0	–	–	rynk-	9. jan.	10	–	–
pct.	21. febr.	–	20.0	0	ningstal	21. febr.	–	0	0
	15. marts	–	5.0	22.5		15. marts	–	0	0
Centerråd	14. dec.	0	–	–	Svind	14. dec.	3.8	–	–
meget	9. jan.	5.0	–	–	pct.	9. jan.	4.6	–	–
pct.	21. febr.	–	42.5	0		21. febr.	–	3.7	4.3
	15. marts	–	90.0	10.0		15. marts	–	4.6	6.8
Beregnet	14. dec.	0	–	–					
centerråd-	9. jan.	16	–	–					
tal	21. febr.	–	58	0					
	15. marts	–	93	34					

Sygdomme m. m. (fig. 10).

Betragter man kurven over fejlfri frugt i ventileret lager, fremgår det tydeligt, at sygdomsangreb sætter ind først i denne

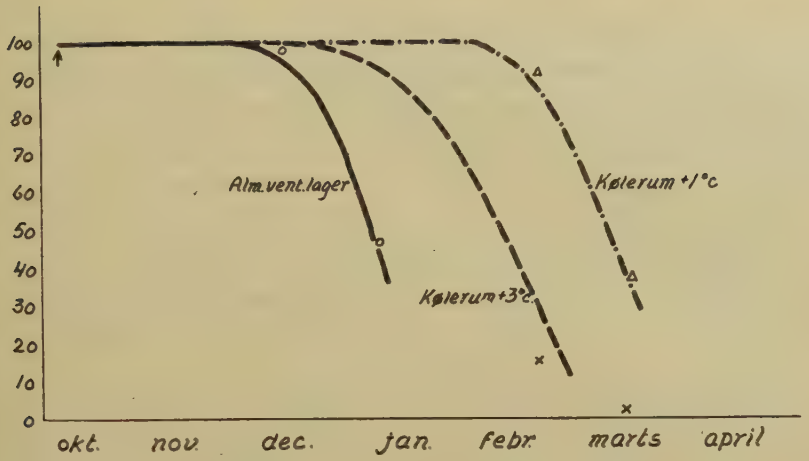


Fig. 10. Fondante de Charneu. pct. fejlfri frugt, 1950—51.

lagertype. De første angreb er konstateret midt i december, derefter griber sygdommen meget hurtigt om sig, og efter yderligere en måneds forløb er kun en fjerdedel af frugten i ventileret lagerrum ikke sygdomsangrebet.

I kølerummene har sygdomsangrebet haft et lignende forløb, men tidspunktet falder gennemgående en måned senere i kølerum ved 3° C og to måneder senere ved 1° C.

Det er i første række kraftige angreb af centerråd, der har ødelagt frugten. Den 9. januar var der således 40 pct. med centerråd i almindelig ventileret lager, men intet i kølerummene. Den 21. februar 83 pct. ved 3° C og 0 pct. ved 1° C. Den 15. marts var der 97,5 pct. med centerråd ved 3° C og 59,8 pct. ved 1° C. Stærkeste svampeangreb blev konstateret ved 3° C, hvor 28 pct. af frugten var angrebet ved sidste udtagning (15. marts).

Vægtsvind og rynkning.

Kun i ventileret lager blev der konstateret rynkede frugter, indtil først i januar 10 pct. Hvad vægtsvind angår, lå almindelig ventileret lager den 10. januar og kølerum ved sidste udtagning 15. marts med omkring 5 pct. I kølerum ved 1° C lå svindprocenten midt i marts omkring 7.

Kulsyreforsøg. 1942—43, 1943—44, 1946—47, 1947—48 og 1948—49.

Med undtagelse af året 1942—43 blev frugten udtaget og forsøgssorteret i første halvdel af februar. Allerede på dette relativt tidlige tidspunkt har fra 60 til 100 pct. af frugten været angrebet af centerråd.

Konklusion.

Fondante de Charneu har selv i ventileret lager med den relativt høje lagertemperatur en ret langsom modning. Lagring under sådanne forhold har derfor kunnet foregå indtil 2 måneder. Omkring 1. januar blev der konstateret ret stærke angreb af centerråd.

Denne sygdom begrænsede også lagringstiden i kølerum. Ved 3° C begyndte angrebene i januar, medens en nedkøling til 1° C har holdt angrebet nede til hen i marts måned. Ved 3° C viste der sig en del angreb af svampe.

Kulsyrelagring har ikke med held kunnet praktiseres for denne pæresort.

Greve Moltke.

Denne sort har ikke deltaget i de større temperaturforsøg.

Orienterende forsøg. 1938—39, 1939—40, 1940—41, 1942—43 (tabel 14).

Efter en måneds opbevaring på ventileret lager har kun 21 pct. af frugten kunnet betegnes som sygdomsfri. Dette må i første række tilskrives angreb af centerråd.

Opbevaring i kølerum ved en temperatur på 2,5° C har givet en meget betydelig forlængelse af lagringstiden, således har efter to måneders lagring kun 8 pct. og efter tre måneder 36 pct. af frugten været sygdomsangrebet — i første række af centerråd og svampe.

Køling til meget lav temperatur (0,5° C) har kun været prøvet i to forsøgsår (1939—40 og 1942—43). Resultaterne af disse to forsøg har været noget modstridende. I 1939 –40 var 90 pct. af frugten fejlfri efter 5 måneders lagring, medens en så lang lagring i 1942—43 førte til en fuldkommen ødelæggelse af frugten på grund af svampesygdomme og centerråd.

Forsøg med kulsyrelagring. 1942—43 og 1943—44.

I 1942 var opbevaringstiden relativ kort, ca. 1½ måned (fra

Tabel 14. Greve Moltke.
pct. fejlfri frugt. Orienterende forsøg.

tal eder ev.	Alm. ventileret lager					Kølerum v. 2.5° C					Kølerum v. 0.5° C				
	1938–39	1939–40	1940–41	1942–43	gns.	1938–39	1939–40	1940–41	1942–43	gns.	1938–39	1939–40	1940–41	1942–43	gns.
1	3	34	24	6	17	100	100	97	96	98	—	100	—	99	100
2	0	0	0	0	0	98	100	80	87	91	—	100	—	94	97
3	0	0	0	0	0	73	85	46	52	64	—	100	—	78	89
4	0	0	0	0	0	—	0	—	22	23	—	100	—	41	71
4½	0	0	0	0	0	—	0	—	12	6	—	90	—	37	64
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	—	0	15
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0

16. oktober til 30. november). Ved udtagning var fra 41 til 75 pct. af frugten angrebet af centerråd.

I 1943 var lagringstiden betydelig længere (20. september til 12. januar), mere end 3 måneder. Også dette forsøg resulterede i meget kraftige angreb af centerråd, 71—100 pct.

Konklusion.

Forsøgene, der har været af orienterende natur, har givet følgende resultat. På almindelig ventileret lager har Greve Moltke kun opnået en meget kort lagringstid, 1—2 uger. Ved nedkøling til 0,5° C har det gennemgående været muligt at opnå en lagringstid på ca. 4 måneder.

Forsøg med kulsyrelagring har givet dårligt resultat, idet frugten under disse forhold ret hurtigt er blevet angrebet af centerråd.

Herrepære.

Orienterende forsøg. 1940—41.

Efter en måneds lagring i ventileret lager var mængden fejlfri frugt faldet til 65 pct. I kølerum ved 2,5 °C var efter 2 måneders lagring kun 4 pct. angrebet af sygdomme. Yderligere en måneds lagring forringede frugtens tilstand betydeligt, således at kun 28 pct. kunne betegnes som fejlfri. Bedst resultat er opnået i kølerum ved 0,5° C, hvor der efter 4 måneders lagring var 71 pct. uden sygdomsangreb.

Temperaturforsøg. 1949—50 (tabel 15).

Forsøgsfrugten blev plukket 7. oktober og indsat i forsøg lige efter. Udtagning fra ventileret lager skete samlet 4. november, medens frugten fra kølerum blev udtaget ad 3 gange, 4. november, 20. januar og 24. februar.

Tabel 15. Herrepære.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1949-50.

Indsat 11. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C
Fejlfri frugt pct.	4 nov.	60.0	97.2	96.9	Over-modne pct.	4. nov.	32.5	0	0
	26. »	–	95.8	–		26. »	–	0	–
	20. jan.	–	63.9	87.4		20. jan.	–	6.5	0
	24. febr.	–	–	72.1		24. febr.	–	–	0
Stærkt modne pct.	4. nov.	100.0	0	0	Kulde-skade pct.	4. nov.	0	0	0
	26. »	–	0	–		26. »	–	4.2	–
	20. jan.	–	25.0	0		20. jan.	–	7.5	2.8
	24. febr.	–	–	0		24. febr.	–	–	0.5
Middel-modne pct.	4. nov.	0	0	0	Plettede pct.	4. nov.	0.6	0	0
	26. »	–	12.1	–		26. »	–	0	–
	20. jan.	–	52.6	3.7		20. jan.	–	11.2	6.1
	24. febr.	–	–	43.2		24. febr.	–	–	17.2
Grønne pct.	4. nov.	0	100.0	100.0	Rådne pct.	4. nov.	6.8	2.8	3.1
	26. »	–	87.9	–		26. »	–	0	–
	20. jan.	–	22.4	96.3		20. jan.	–	3.7	3.7
	24. febr.	–	–	56.8		24. febr.	–	–	10.2
Beregnet modenhedstal	4. nov.	100	0	0	Svind pct.	4. nov.	4.5	3.1	2.6
	26. »	–	6	–		26. »	–	3.1	–
	20. jan.	–	51	2		20. jan.	–	5.7	5.3
	24. febr.	–	–	22		24. febr.	–	–	6.1
Center-råd pct.	4. nov.	0	0	0					
	26. »	–	0	–					
	20. jan.	–	10.0	0					
	24. febr.	–	–	0					

Modning (fig. 11).

På ventileret lager foregik modningen meget hurtigt. Ved udtagning 4. november var 33 pct. af partiet overmodent, medens resten måtte betegnes som stærkt modne.

Nedkøling til 3° C har hæmmet modningen meget betydeligt. Ved udtagningen 20. januar var 50 pct. middelmodne og 25 pct. stærkt modne (7 pct. overmodne). Efter nedkøling til 1° C var

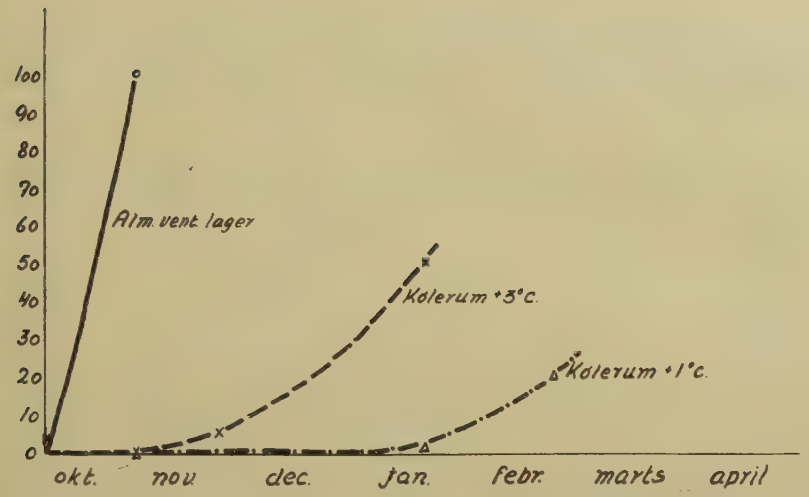


Fig. 11. Herrepære. Modenhedstal, 1949—50.

der ved samme tid 4 pct. middelmodne, resten umodne. Den 24. februar var der stadig kun 43 pct. middelmodne og ingen stærkt modne frugter.

Sygdomme m.m. (fig. 12).

Det kraftige fald i kurven over fejlfri frugt fra ventileret lager skyldes i første række det store antal overmodne frugter. Iøvrigt er sorten ikke særlig modtagelig for lagersygdomme af nogen art.

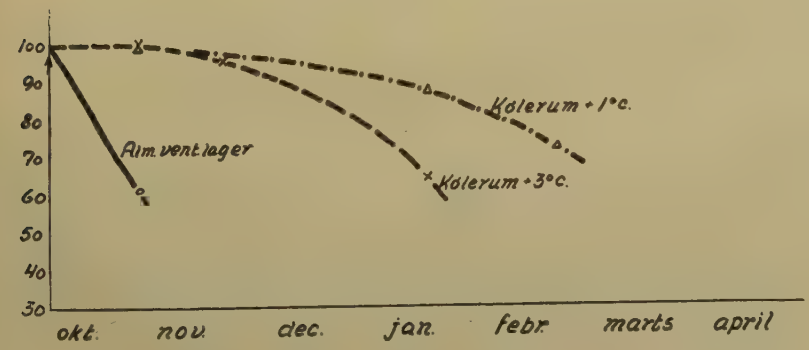


Fig. 12. Herrepære. pct. fejlfri frugt, 1949—50.

Ved opbevaring i kølerum ved 3° C har egentlige sygdomme først været fremtrædende sidst i januar måned. Ved en temperatur på 1° C har sygdomsangrebet været holdt nede til omkring 1. marts.

Vægtsvindet har været uden nævneværdig betydning; størst i kølerum ved den længste opbevaring, hvor det beløb sig til ca. 6 pct.

Kulsyreopbevaring. 1942—43, 1943—44, 1944—45, 1948—49.

I det ene forsøgsår (1943—44) blev frugten taget ud og sorteret midt i november. De tre øvrige år blev frugten opbevaret til midt i december. Ved samtlige udtagninger har frugten vist sig at være meget stærkt angrebet af centerråd, en følge af det høje kulsyreindhold i luften.

Konklusion.

Herrepære har været prøvet i alle tre forsøgsrækker. I almindelig ventileret lager har Herrepære kunnet holde sig fra 14 dage til en måned, noget afhængig af efterårets temperaturforhold.

Køleopbevaring ved 3°C har givet en tilfredsstillende lagring til hen sidst i december. Den bedste opbevaring er opnået i kølerum ved 1° C, hvor sorten har kunnet holdes — nogenlunde uden tab — til sidst i februar.

Herrepære egner sig ikke til almindelig kulsyrelagring.

Joséphine de Malines.

Denne sort har ikke deltaget i de orienterende temperaturforsøg og kun eet år — 1950—51 — i de større temperaturforsøg. Frugten blev dette år plukket 12. oktober og indsat på lager 19. oktober. Hvert forsøgsled omfattede 80 kg frugt, og udtagning og forsøgssortering foretoges ad to gange, i ventileret lager 14. december og 9. jaunar og i kølerum 22. februar og 15. marts (tabel 16).

Tabel 16. Joséphine de Malines.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1950–51.

Indsat 19. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C
Fejlfri	14. dec.	100.0	–	–	Rynkede	14. dec.	13.4	–	–
frugt	9. jan.	97.4	–	–	ubet.	9. jan.	18.0	–	–
pct.	22. febr.	–	97.5	99.0	pct.	22. febr.	–	4.3	9.8
	15. marts	–	92.2	66.6		15. marts	–	6.1	35.7
Stærkt	14. dec.	0	–	–	Rynkede	14. dec.	2.6	–	–
modne	9. jan.	27.1	–	–	lidt	9. jan.	5.1	–	–
pct.	22. febr.	–	9.5	0	pct.	22. febr.	–	0	1.4
	15. marts	–	27.7	0		15. marts	–	2.8	11.8
Middel-	14. dec.	72.7	–	–	Rynkede	14. dec.	0	–	–
modne	9. jan.	68.0	–	–	meget	9. jan.	3.1	–	–
pct.	22. febr.	–	75.5	23.2	pct.	22. febr.	–	0	0.7
	15. marts	–	64.2	86.1		15. marts	–	1.4	9.2
Grønne	14. dec.	27.4	–	–	Beregnet	14. dec.	5	–	–
pct.	9. jan.	5.0	–	–	rynk-	9. jan.	10	–	–
	22. febr.	–	15.1	76.9	ningstal	22. febr.	–	1	4
	15. marts	–	8.2	13.9		15. marts	–	4	24
Beregnet	14. dec.	36	–	–	Svind	14. dec.	4.7	–	–
moden-	9. jan.	61	–	–	pct.	9. jan.	6.2	–	–
hedstal	22. febr.	–	47	12		22. febr.	–	5.7	6.9
	15. marts	–	60	43		15. marts	–	6.1	11.4
Center-	14. dec.	0	–	–					
råd	9. jan.	0	–	–					
pct.	22. febr.	–	0	0					
	15. marts	–	0	30.0					
Plettede	14. dec.	0	–	–					
pct.	9. jan.	1.0	–	–					
	22. febr.	–	1.9	0					
	15. marts	–	2.3	4.2					
Rådne	14. dec.	0	–	–					
pct.	9. jan.	1.7	–	–					
	22. febr.	–	0.6	1.0					
	15. marts	–	5.6	0.7					

Modning (fig. 13).

Joséphine de Malines er en af vore mest holdbare sorter. Selv på ventileret lager foregår modningen ret langsomt. Ved udtagning den 9. januar fik kun en fjerdedel af partiet betegnelsen stærkt modne. I kølerum ved 3° C blev det samme udviklingstrin nået midt i marts. I kølerum ved 1° C nåede frugten

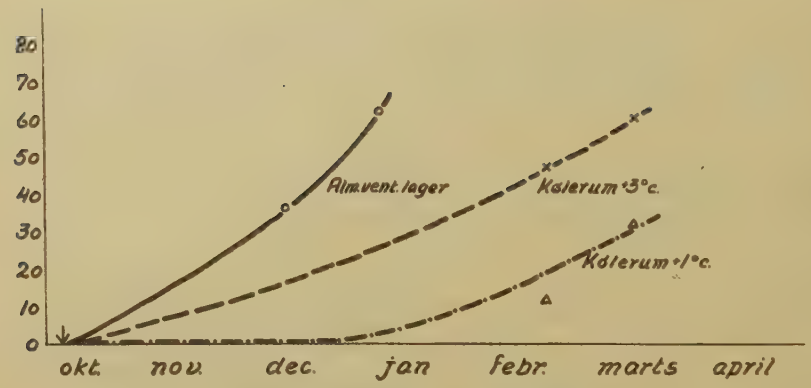


Fig. 13. Joséphine de Malines. Modenhedstal, 1950—51.

ikke på noget tidspunkt en så fremskreden modning. Ved sidste sortering 15. marts fik endnu 14 pct. af partiet betegnelsen grønne.

Sygdomme m.m. (fig. 14).

På ventileret lager blev der kun registreret ubetydelige angreb af lagersygdomme ved udtagning 9. januar. I kølerum ved 3° C har frugten været udsat for svage angreb af svampe. Andre sygdomme er ikke forekommet. Ved sidste udtagning (15. marts) fra kølerum 1° C var der svage angreb af svampe, derimod var 30 pct. af frugten misfarvet omkring kernehuset af centerråd.

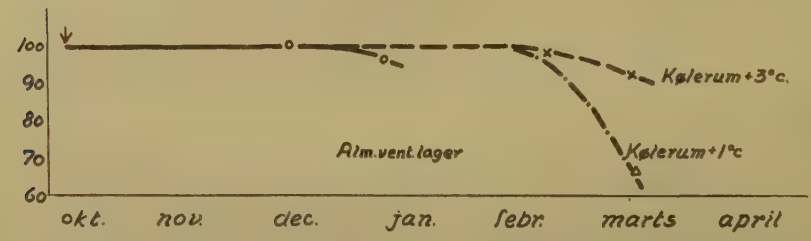


Fig. 14. Joséphine de Malines. pct. fejlfri frugt, 1950—51.

Svind og rynkning.

Der er sket et betydeligt vægtsvind under lagringen. På ventileret lager og kølerum ved 3° C lå svindprocenterne ved sidste udtagning (henholdsvis 9. januar og 22. februar) på ca. 6 pct.

Ved køling til 1° C noget højere, godt 11 pct. Dette kraftige svind har bevirket, at mange frugter er blevet rynkede — mindst ved 3° C (10,3 pct.). Betydeligt mere ved 1° C, idet procenttallet her ligger på 56,7.

Forsøg med kulsyreopbevaring. 1942—43, 1944—45, 1947—48.

Frugten blev plukket og indsat mellem 15. og 29. oktober. I forsøget blev prøvet med 6 og 9 pct. kulsyre. Opbevaringen strakte sig over et ret langt tidsrum (1942—43 og 1944—45 til sidst i marts og i 1947—48 til først i maj).

I intet tilfælde konstateredes angreb af centerråd, ligesom frugten heller ikke har været synderligt angrebet af egentlige sygdomme. Først henimod slutningen af lagringsperioden har angreb af svampe gjort sig gældende.

Konklusion.

Joséphine de Malines er en meget holdbar sort. I ventileret lager opbevaredes den med godt resultat til omkring 1. februar (3—3½ md.).

Køling har forlænget opbevaringen med 1—1½ måned. Køling helt ned til 1° C har givet forøget vægtsvind. Sorten er ikke modtagelig for lagersygdomme af betydning. Kulsyreopbevaring har vist sig udmærket for denne sort, dog med den bemærkning, at en for lang opbevaring har haft uheldig indflydelse på frugtens kvalitet.

Nouveau Poiteau.

Sorten har ikke været med i de orienterende forsøg.

Temperaturforsøg. 1949—50 (tabel 17).

Forsøgsfrugten blev plukket den 7. oktober og indsat på lager 11. oktober. Frugten i almindelig ventileret lager blev udtaget på een gang den 7. november, medens frugten fra kølelagrene blev udtaget og sorteret ad 3 gange.

Modning (fig. 15).

Ventileret lager. Som det fremgår af kurvens meget stejle forløb, er modningen af dette forsøgsled skredet meget hurtigt

Tabel 17. Nouveau Poiteau.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1949–50.

Indsat 11. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C
Fejlfri frugt pct.	7. nov.	91.1	99.5	100.0	Center-råd meget pct.	7. nov.	0	0	0
	26. »	–	100.0			26. »	–	0	–
	8. febr.	–	24.9			8. febr.	–	10.0	–
	23. »	–	–	99.5		23. »	–		0
	14. april	–	–	14.9		14. april	–	–	55.0
Stærkt modne pct.	7. nov.	99.4	0	0	Beregnet center-rådstal	7. nov.	0	0	0
	26. »	–	0	–		26. »	–	0	–
	8. febr.	–	0	–		8. febr.	–	23	–
	23. »	–		0		23. »	–	–	0
	14. april	–	–	0		14. april	–	–	65
Middel-modne pct.	7. nov.	0.6	0	0	Over-modne pct.	7. nov.	6.7	0	0
	26. »	–	0	–		26. »	–	0	–
	8. febr.		7.3	–		8. febr.	–	0	–
	23. »	–	–	0		23. »	–		0
	14. april		–	10.1		14. april	–		0
Grønne pct.	7. nov.	0	100.0	100.0	Kulde-skade pct.	7. nov.	0	0	0
	26. »	–	100.0	–		26. »	–	0	
	8. febr.	–	92.7	–		8. febr.	–	0	–
	23. »	–	–	100.0		23. »	–	–	0
	14. april	–	–	89.9		14. april	–	–	18.4
Beregnet moden-hedstal	7. nov.	100	0	0	Plettede pct.	7. nov.	0	0.5	0
	26. »	–	0	–		26. »	–	0	–
	8. febr.	–	4	–		8. febr.	–	1.7	–
	23. »	–	–	0		23. »	–		0
	14. april	–	–	5		14. april	–	–	1.1
Centerråd ubet. pct.	7. nov.	0	0	0	Rådne pct.	7. nov.	2.2	0	0
	26. »	–	0	–		26. »	–	0	–
	8. febr.	–	20.0	–		8. febr.	–	31.5	–
	23. »	–	–	0		23. »	–	–	0.5
	14. april	–	–	10.0		14. april	–	–	5.9
Centerråd lidt pct.	7. nov.	0	0	0	Svind pct.	7. nov.	4.7	2.9	2.0
	26. »	–	0	–		26. »	–	3.2	–
	8. febr.	–	15.0	–		8. febr.	–	6.2	–
	23. »	–	–	0		23. »	–	–	6.3
	14. april	–	–	15.0		14. april	–	–	9.8

frem. Efter knap een måneds forløb har hele partiet været stærkt modent.

I kølerummene foregik modningen meget langsomt. Først hen i marts –april skete der ændringer i frugtens farve og fasthed.

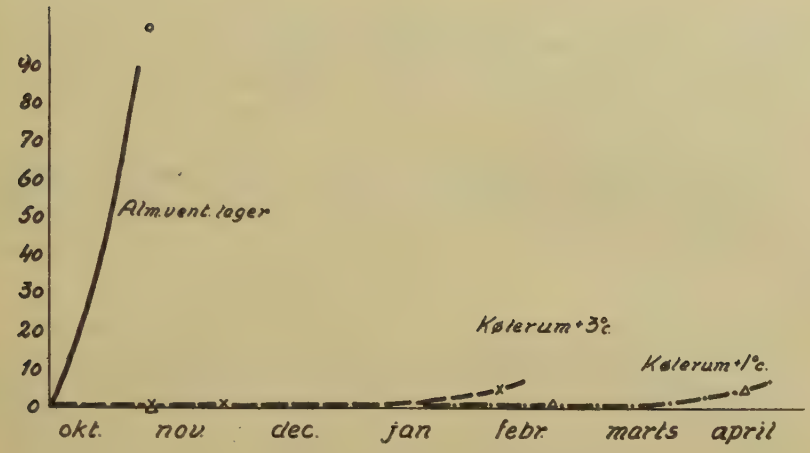


Fig. 15. Nouveau Poiteau. Modenhedstal, 1949—50.

Sygdomme m. m. (fig. 16).

På ventileret lager blev der ikke indenfor den korte lagringstid observeret sygdomme på frugten. Ved køling til 3° C blev der først i februar konstateret stærke angreb af svampe (33 pct.), ligesom også centerråd da optrådte ret ondartet.

Efter køling til 1° C var frugten endnu den 23. februar fri for sygdomsangreb. Kurven over fejlfri frugt udviser derefter et

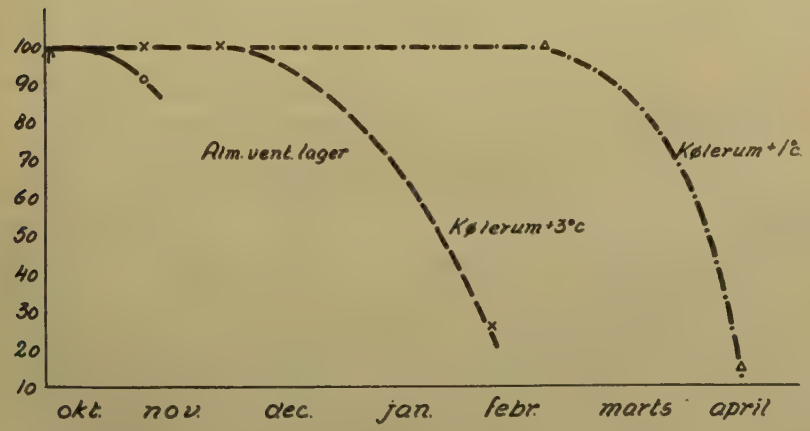


Fig. 16. Nouveau Poiteau. pct. fejlfri frugt, 1949—50.

meget brat fald, og midt i april var kun 15 pct. af frugten fri for beskadigelser. Det er i første række centerråd, men også kuldeskade og svampeangreb har været af betydeligt omfang.

Vægtsvind.

Nouveau Poiteau udviste ikke store svindprocenter. Derfor blev der heller ikke konstateret rynkede frugter i dette forsøg. Ved sidste udtagning (14. april) fra kølerum 1° C blev der målt en svindprocent på 9,8.

Konklusion.

På almindelig ventileret lager har sorten ikke kunnet holdes tilfredsstillende mere end 2 à 3 uger, idet modningen skred meget hurtigt frem.

I kølerum ved 3° C begyndte centerråd og svampe at optræde allerede sidst i december. Ved den lave temperatur på 1° C har man været nogenlunde fri for sådanne skader indtil sidst i februar. Efter denne tid har centerråd optrådt temmelig voldsomt, således at skarp kontrol med frugten må tilrådes, navnlig mod slutningen af sæsonen.

Soldat Laboureur.

Orienterende forsøg. 1942—43, 1943—44, 1944—45 (tabel 18).

Forsøgsfrugten blev plukket og indsat mellem 6. og 24. oktober.

Tabel 18. Soldat Laboureur.
pct. fejlfri frugt. Orienterende forsøg.

Antal måneder opbev.	Alm. ventileret lager				Kølerum v. 2.5° C				Kølerum v. 0.5° C			
	1942–43	1943–44	1944–45	gns.	1942–43	1943–44	1944–45	gns.	1942–43	1943–44	1944–45	gns.
1	100	—	—	100	100	—	—	100	100	—	—	100
2	99	97	99	98	97	98	100	98	100	100	98	99
3	52	76	84	71	87	98	96	94	93	99	94	95
4	5	3	50	19	57	93	84	78	73	99	81	84
5	0	0	21	7	35	71	69	58	59	89	69	72
5½	0	0	—	0	14	48	63	42	46	84	63	64
6	0	0	—	0	0	15	—	8	0	70	—	35
6½	—	—	—	—	0	2	—	1	0	33	—	17

På ventileret lager har frugten holdt sig nogenlunde i 3 måneder (71 pct. fejlfri). Efter 4 måneders forløb har kun 19 pct. af frugten været salgbart produkt. I kølerum ved 2,5° C har gennemsnitlig 78 pct. af frugten kunnet betegnes som fejlfri efter 4 måneders lagring, en måned senere er dette tal faldet til 58 pct., først og fremmest på grund af svampeangreb. Opbevaret ved 0,5° C har 64 pct. været fejlfri frugt efter 5½ måneds forløb, 14 dage senere kun 3,5 pct.

Temperaturforsøg. 1950—51, 1951—52 (tabel 19 og 20).

Forsøgsfrugten er her plukket henholdsvis den 12. og 17. oktober og indsat på lager ret hurtigt efter. Hvert forsøgsled omfatter i 1950—51 ca. 120 kg og i 1951—52 ca. 200 kg frugt.

Udtagning og forsøgssortering er foretaget ad 3—5 gange, hver gang med ca. 40 kg fra hvert forsøgsled.

Modning (fig. 17).

Soldat Laboureur er en meget holdbar pære, der også på ventileret lager modner ret langsomt, først hen i januar—februar har

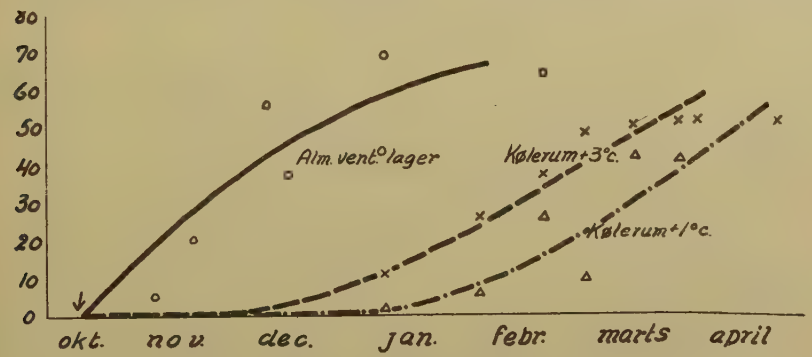


Fig. 17. Soldat Laboureur. Modenhedstal, 1950—51 og 1951—52.

en del af partiet fået betegnelsen stærkt modne. Den stærkeste nedkøling har hæmmet modningen mest, men der har ikke været megen forskel på frugtens modning ved 3° C og 1° C. Ved forsøgets slutning i de to år — henholdsvis 2. og 23. april — har der i kølerummene ingen stærkt modne frugter været.

Sygdomme m. m. (fig. 18).

Ved meget lang tids lagring har enkelte frugter været an-

Tabel 19. Soldat Laboureur.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1950–51.

Indsat 19. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3° C	Kølerum 1° C
Fejlfri	14. dec.	97.7	–	–	Rådne	14. dec.	1.3	–	–
frugt	9. jan.	93.6	–	–	pct.	9. jan.	1.9	–	–
pct.	21. febr.	43.9	80.8	91.2		21. febr.	2.8	10.2	1.3
	15. marts	–	67.5	83.2		15. marts	–	8.1	5.2
	2. april	–	40.7	73.1		2. april	–	14.9	13.4
Stærkt	14. dec.	0	–	–	Rynkede	14. dec.	15.5	–	–
modne	9. jan.	0	–	–	ubet.	9. jan.	31.5	–	–
pct.	21. febr.	26.3	0	0	pct.	21. febr.	63.2	0	10.0
	15. marts	–	0	0		15. marts	–	0	20.2
	2. april	–	0	0		2. april	–	15.4	53.6
Middel-	14. dec.	74.4	–	–	Rynkede	14. dec.	1.6	–	–
modne	9. jan.	82.9	–	–	lidt	9. jan.	7.6	–	–
pct.	21. febr.	73.8	73.1	51.7	pct.	21. febr.	10.7	0	0
	15. marts	–	100.0	84.3		15. marts	–	0	0
	2. april	–	100.0	100.0		2. april	–	0	0
Grønne	14. dec.	25.7	–	–	Rynkede	14. dec.	0.4	–	–
pct.	9. jan.	17.2	–	–	meget	9. jan.	3.2	–	–
	21. febr.	0	26.9	48.4	pct.	21. febr.	9.3	0	0
	15. marts	–	0	15.8		15. marts	–	0	0
	2. april	–	0	0		2. april	–	0	0
Beregnet	14. dec.	37	–	–	Beregnet	14. dec.	5	–	–
moden-	9. jan.	42	–	–	rynk-	9. jan.	15	–	–
hedstal	21. febr.	63	37	26	ningstal	21. febr.	30	0	3
	15. marts	–	50	42		15. marts	–	0	5
	2. april	–	50	50		2. april	–	4	13
Over-	14. dec.	0	–	–	Svind	14. dec.	2.7	–	–
modne	9. jan.	0	–	–	pct.	9. jan.	4.5	–	–
pct.	21. febr.	48.3	0	0		21. febr.	5.4	2.9	4.8
	15. marts	–	0	0		15. marts	–	3.6	5.5
	2. april	–	0	0		2. april	–	5.9	7.5
Plettede	14. dec.	1.6	–	–					
pct.	9. jan.	4.5	–	–					
	21. febr.	5.0	9.0	7.6					
	15. marts	–	4.1	11.6					
	2. april	–	5.6	13.6					

grebet af skold og svampe såvel i almindelig ventileret lager som i kølerum. Centerråd er ikke konstateret i 1950—51, og i 1951—52 er kun set ret svage angreb (12,5 pct.) ved sidste udtagning. Iøvrigt er sorten ikke modtagelig for lagersygdomme.

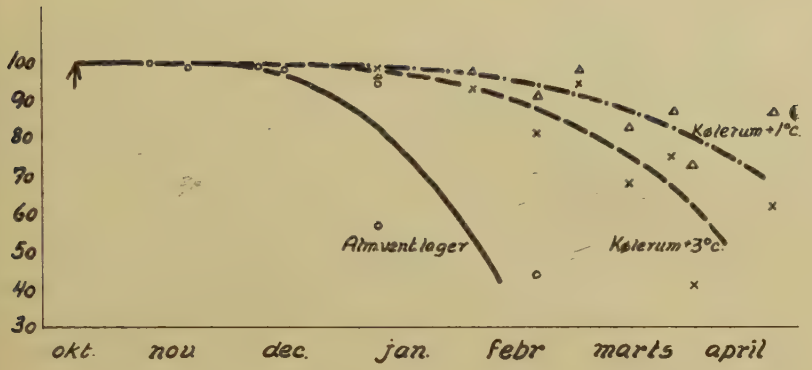


Fig. 18. Soldat Laboureur. pct. fejlfri frugt, 1950—51 og 1951—52.

Vægtsvind.

Ved sidste sortering fra ventileret lager (omkring 1. februar) lå svindprocenten omkring 6. I kølerum på samme tid omkring 2. I 1950—51 nåede kølerum ved 3° C 6 pct. svind til 1. april. I 1951—52 kun ca. 4 pct. svind. Ved 1° C, hvor den relative luftfugtighed har været lavest, er svindprocenten nået op omkring 7.

Forsøg med kulsyreopbevaring. 1941—42, 1942—43, 1943—44, 1947—48, 1948—49.

I 1941—42 prøvedes med 9 pct. CO_2. Frugten blev udtaget ad to gange, den 3. februar og 30. april. På intet tidspunkt konstateredes centerråd, medens der ved sidste udtagning var en del skold. I 1942—43, ligeledes med 9 pct. CO_2, var der ingen centerråd ved udtagning den 11. marts. I 1943—44 er prøvet såvel 6 som 9 pct. CO_2. Ved udtagning den 8. februar var der henholdsvis intet og ubetydeligt centerråd.

Ved udtagning 6. februar 1948 konstateredes ret betydelige angreb af centerråd ved både 6 og 9 pct. CO_2. I 1948—49 ved udtagning 26. februar var der ikke tale om egentlige angreb af centerråd, derimod havde størsteparten af frugterne en brun zone lige under skrællen. Årsagen hertil er ikke klarlagt.

Konklusion.

Soldat Laboureur er en af vore mest holdbare pæresorter.

På ventileret lager har den kunnet holde sig tilfredsstillende i 2—3 måneder, hvilket vil sige til omkring 1. januar.

Tabel 20. Soldat Laboureur.

Forsøg med forskellige lagertemperaturer 1951—52.

Indsat 19. okt.	Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C		Udtagnings-dato	Vent. lager	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C
Fejlfri	9. nov.	100.0	–	–	Skold	9. nov.	0	–	–	Plettede	9. nov.	0	–	–
frugt	19. »	99.3	–	–	ubet.	19. »	0	–	–	pct.	19. »	0.3	–	–
pct.	8. dec.	99.8	–	–	pct.	8. dec.	0	–	–		8. dec.	0.3	–	–
	9. jan.	57.0	98.0	97.6		9. jan.	5.5	0	0		9. jan.	6.8	0.3	1.7
	4. febr.	–	94.0	97.0		4. febr.	–	0	0		4. febr.	–	1.5	2.5
	2. marts	–	94.1	97.8		2. marts	–	0	0		2. marts	–	1.0	2.0
	27. »	–	74.7	86.9		27. »	–	1.1	0		27. »	–	4.3	4.0
	23. april	–	62.3	87.3		23. april	–	4.5	0.3		23. april	–	6.0	4.8
Stærkt	9. nov.	0	–	–	Skold	9. nov.	0	–	–	Rådne	9. nov.	0	–	–
modne	19. »	0	–	–	lidt	19. »	0	–	–	pct.	19. »	0.5	–	–
pct.	8. dec.	13.8	–	–	pct.	8. dec.	0	–	–		8. dec.	0	–	–
	9. jan.	38.2	0	0		9. jan.	2.1	0	0		9. jan.	14.4	1.8	0.8
	4. febr.	–	0	0		4. febr.	–	0	0		4. febr.	–	4.6	0.3
	2. marts	–	0	0		2. marts	–	0	0		2. marts	–	4.9	0.3
	27. »	–	0	0		27. »	–	1.6	0		27. »	–	15.3	9.2
	23. april	–	0	0		23. april	–	8.9	0		23. april	–	3.4	7.5

Middel-modne pct.	9. nov.	10.7	–	–	Skold meget pct.	9. nov.	0	–	–	Svind pct.	9. nov.	1.3	–	–
	19. »	39.6	–	–		19. »	0	–	–		19. »	3.2	–	–
	8. dec.	85.2	–	–		8. dec.	0	–	–		8. dec.	3.6	–	–
	9. jan.	61.9	20.9	4.8		9. jan.	6.3	0	0		9. jan.	6.1	2.0	2.2
	4. febr.	–	50.1	12.3		4. febr.	–	0	0		4. febr.	–	2.7	3.4
	2. marts	–	95.7	20.2		2. marts	–	0	0		2. marts	–	3.3	3.2
	27. »	–	100.0	81.4		27. »	–	3.2	0		27. »	–	4.5	4.3
	23. april	–	100.0	100.0		23. april	–	16.1	0.3		23. april	–	3.8	6.5
Grønne pct.	9. nov.	89.3	–	–	Beregnet Skold-tal	9. nov.	0	–	–					
	19. »	60.4	–	–		19. »	0	–	–					
	8. dec.	1.0	–	–		8. dec.	0	–	–					
	9. jan.	0	79.1	95.2		9. jan.	9	0	0					
	4. febr.	–	50.0	87.7		4. febr.	–	0	0					
	2. marts	–	4.4	79.9		2. marts	–	0	0					
	27. »	–	0	18.7		27. »	–	4	0					
	23. april	–	0	0		23. april	–	22	0					
Moden-hedstal	9. nov.	5	–	–	Center-råd ialt pct.	9. nov.	0	–	–					
	19. »	20	–	–		19. »	0	–	–					
	8. dec.	56	–	–		8. dec.	0	–	–					
	9. jan.	69	11	2		9. jan.	12.5	0	0					
	4. febr.	–	25	6		4. febr.	–	0	0					
	2. marts	–	48	10		2. marts	–	0	0					
	27. »	–	50	41		27. »	–	0	0					
	23. april	–	50	50		23. april	–	0	0					

I kølerum har såvel 3° C som 1° C betydet en væsentlig forlængelse af opbevaringstiden, idet det bedste resultat dog er opnået ved den laveste temperatur. Forskellen på lagringstiden ved de to nævnte temperaturer er ca. 1 måned. Sidste halvdel af februar og sidste halvdel af marts har været grænsen for en tilfredsstillende lagring ved henholdsvis 3 og 1° C.

Kulsyreforsøg i glas har vist, at sorten gennemgående kun er lidt udsat for centerråd, hvorfor det er muligt, at kulsyrelagring vil blive af interesse for denne sort.

Williams (Bartlett).

Orienterende forsøg. 1939—40, 1943—44 og 1944—45 (tabel 21).

Plukketidspunkt fra 9. til 13. september. Som det fremgår af tabellen har opbevaring på ventileret lager ikke kunnet udstrækkes 1 måned, hvilket foruden den hurtige modning skyldes overhåndtagende angreb af svampe.,

Tabel 21. Williams (Bartlett).
pct. fejlfri frugt. Orienterende forsøg.

Antal måneder opbev.	Alm. ventileret lager				Kølerum v. 2.5° C				Kølerum v. 0.5° C			
	1939–40	1943–44	1944–45	gns.	1939–40	1943–44	1944–45	gns.	1939–40	1943–44	1944–45	gns.
1	0	0	0	0	91	99	93	94	96	100	100	99
2	0	0	0	0	55	3	12	23	85	43	89	72
3	0	0	0	0	20	0	0	7	79	14	60	51
4	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	32	27
5	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	11

Køling til 2,5° C har forlænget opbevaringen, men dog ikke udover 1 til 1½ måned, derefter har der vist sig angreb af svampe og skoldlignende sygdomsangreb. En opbevaringsperiode op imod 2—3 måneder har kunnet opnås ved lagring i kølerum ved 0,5° C. Der har også her (navnlig i 1943 -44) vist sig betydelige angreb af centerråd.

Temperaturforsøg og kulsyreforsøg. 1951—52 (tabel 22).

Forsøgsfrugten blev her plukket 1. oktober og indsat på lager

Tabel 22. Williams (Bartlett).

Forsøg med forskellige lagertemperaturer og Co_2-opbevaring 1951-52.

Indsat 3. okt.	Udtagnings-dato	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C	Kulsyrerum 9 % Co_2		Udtagnings-dato	Kølerum 3°C	Kølerum 1°C	Kulsyrerum 9 % Co_2
Fejlfri frugt pct.	25. okt.	99.8	100.0	–	Skold meget pct.	25. okt.	0	0	–
	12. nov.	96.9	98.3	–		12. nov.	0	0	–
	1. dec.	85.0	99.3	37.7		1. dec.	8.7	0.3	1.9
	17. »	53.4	93.9	–		17. »	10.3	0.8	–
Stærkt modne pct.	25. okt.	6.9	2.3	–	Beregnet skoldtal	25. okt.	0	0	–
	12. nov.	17.3	4.6	–		12. nov.	0	0	–
	1. dec.	20 3	9.9	0		1. dec.	10	1	3
	17. »	29.7	14.2	–		17. »	12	2	–
Middel-modne pct.	25. okt.	87.1	81.0	–	Over-modne pct.	25. okt.	0.3	0	–
	12. nov.	77.9	81.7	–		12. nov.	0.6	0	–
	1. dec.	79.8	78.2	78.7		1. dec.	0	0	0
	17. »	70.3	80.7	–		17. »	0	0	–
Grønne pct.	25. okt.	6.1	16.3	–	Plettede pct.	25. okt.	0	0	–
	12. nov.	4.9	13.8	–		12. nov.	0.3	0.5	–
	1. dec.	0	12.0	21.3		1. dec.	2.2	0.3	20.6
	17. »	0	5.1	–		17. »	28.7	2.9	–
Beregnet moden-hedstal	25. okt.	51	43	–	Rådne pct.	25. okt.	0	0	–
	12. nov.	56	46	–		12. nov.	2.4	1.3	–
	1. dec.	60	49	39		1. dec.	1.1	0	0.5
	17. »	65	55	–		17. »	4.0	0.5	–
Center-råd pct.	25. okt.	0	0	–	Rynkede ubet. pct.	25. okt.	0	0	–
	12. nov.	0	0	–		12. nov.	0	0	–
	1. dec.	0	0	48.8		1. dec.	0	0	0
	17. »	0	0	–		17. »	3.9	4.8	–
Skold ubet. pct.	25. okt.	0	0	–	Svind pct.	25. okt.	1.8	2.6	–
	12. nov.	0	0	–		12. nov.	3.1	3.8	–
	1. dec.	1.1	0	2.1		1. dec.	4.3	4.7	2.0
	17. »	0.8	0	–		17. »	5.1	6.7	–
Skold lidt pct.	25. okt.	0	0	–					
	12. nov.	0	0	–					
	1. dec.	2.1	0.3	1.3					
	17. »	2.9	1.9	–					

3. oktober. Forsøgsplanen har i dette tilfælde omfattet følgende forsøgsled:

Opbevaring i kølerum ved 3°C.

» » » 1°C.

» kulsyrerum ved 9 pct. CO_2 og 5°C.

I hvert forsøgsled er indgået ca. 160 kg frugt. Udtagning fra kølerum er sket ad 4 gange med 40 kg pr. udtagning. Fra kulsyrerum er al forsøgsfrugten udtaget på een gang.

Modningen (fig. 19).

Allerede ved første udtagning sidst i oktober har frugten været stærkt udviklet (modenhedstal omkring 50). Der har ikke været stor forskel mellem frugtpartier lagret ved 3° C og 1° C. Derimod ligger modenhedstallet i kulsyrerummet betydeligt lavere.

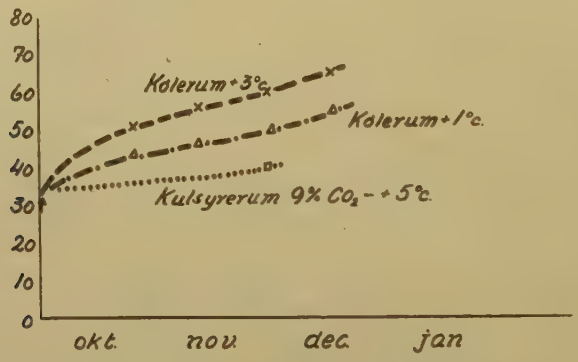


Fig. 19. Williams (Bartlett). Modenhedstal, 1951—52.

Sygdomme m.m. (fig. 20).

Lidt skold og rådpletter opstod efterhånden og mest efter højeste lagertemperatur. I kulsyrerum har indfundet sig en del centerråd. Den bedste opbevaring blev opnået ved nedkøling til 1° C, hvor man endnu 17. december har haft 94 pct. fejlfri, salgbar frugt. Ved en temperatur på 3° C har frugten ved denne tid været ret alvorligt angrebet af svampe, ligesom en skoldlignende sygdom også har gjort sig gældende. I kulsyrerummet har frugten fået centerråd — 1. december ca. 50 pct.

Svind og rynkning.

I kølerum blev der for de to temperaturer en næsten ensartet svindprocent, ved sidste udtagning lå den laveste temperatur dog på noget større svind. Rynkningen har været ubetydelig (højeste tal ca. 5 pct.).

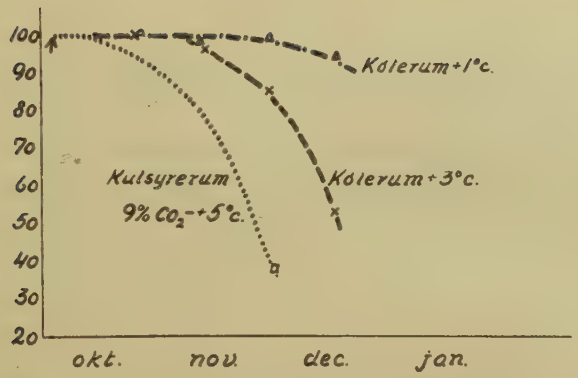


Fig. 20. Williams (Bartlett). pct. fejlfri frugt, 1951—52.

Kulsyreopbevaring i glas. 1941—42, 1943—44 og 1944—45.

Forsøgene har omfattet opbevaring ved såvel 9 som 6 pct. CO_2, uden at der kunne påvises væsentlige forskelle hos frugten fra disse to forsøgsled. Resultaterne har dog været noget varierende.

Udtagning og sortering af frugten blev foretaget sidst i oktober eller først i november. I årene 1941—42 og 1943—44 har frugten på dette tidspunkt været meget stærkt angrebet af centerråd (55—100 pct.).

I forsøgsåret 1944—45 har frugten efter 1 måneds lagring ikke vist tegn på centerråd.

Konklusion.

Opbevaring af Williams på ventileret lager har været af meget kort varighed, omkring 1—2 uger.

I kølerum ved 3° C har der kunnet opnås en forlængelse af lagringstiden på omkring 1 måned. Omkring 1. december har der vist sig kraftige angreb af svampe.

Ved 1° C har sorten holdt sig bedst. Sygdomsangrebene er her holdt under kontrol i 2—3 måneder, således at lagringen har kunnet udstrækkes til hen i januar.

Opbevaring i kulsyrerum har med en enkelt undtagelse ført til angreb af centerråd allerede først i november måned.

Sammendrag.

Beretningen giver en samlet oversigt over resultater fra opbevaringsforsøg med pærer ved Blangstedgaard i årene 1939—52. En del af forsøgene — navnlig fra de første år — har været af orienterende art. Forsøgene har navnlig omfattet pæresorterne: Beurré Hardy, Bonne Louise, Fondante de Charneu, Conference, Doyenné du Comice, Herrepære, Nouveau Poiteau, Joséphine de Malines, Soldat Laboureur og Williams. Sorterne har ikke allesammen været afprøvet lige længe, nogle kun i 2 år, andre i 5—6.

Formålet med forsøgene har navnlig været at afprøve temperaturens betydning for frugtens holdbarhed. Sorterne blev opbevaret i

almindelig ventileret lagerrum (uden kunstig køling) og
kølerum med forskellige temperaturer.

De fleste sorter har endvidere været undersøgt ved opbevaring i kulsyrelager, nogle ved 6 pct. CO_2, andre ved både 6 og 9 pct. CO_2. I alle tilfælde ved en temperatur af 5° C.

På grundlag af de foranstående forsøgsresultater kan gives følgende sammenfattende oversigt over resultaterne fra de tre typer af lagre.

Ventileret lager.

De fleste pæresorters normale plukketidspunkt ligger i første halvdel af oktober. Gennemsnitstemperaturen for oktober måned var i 12-års perioden 1936—1948 9,9° C. I den samme årrække var novembers gennemsnit 6,3° C. Det er derfor klart, at der kun for ganske enkelte — meget holdbare — pæresorters vedkommende kan blive tale om egentlig langtidsopbevaring uden kunstig køling.

Af de i denne forsøgsrække deltagende sorter har kun Joséphine de Malines og Soldat Laboureur kunnet opbevares mere end et par måneder. Enkelte andre, f. eks. Doyenné du Comice, Fondante de Charneu og Herrepære har kunnet holdes omkring en måned, medens resten er blevet overmodne i løbet af 10—20 dage. Også rådangreb har optrådt ret ødelæggende på ventileret lager.

Kølerum 3° C.

Opbevaring på kølelager ved 3° C har medført en betydelig forlængelse af lagringstiden. Temperatursænkningen har hæmmet modningen meget væsentligt. Begrænsningen i holdbarheden har ved denne temperatur været angreb af lagersygdomme, og først og fremmest centerråd (Beurré Hardy, Bonne Louise, Conrence, Fondante de Charneu, Greve Moltke, Herrepære og Nouveau Poiteau). Tidspunktet for sygdommens opståen varierede fra først i december (Bonne Louise, Greve Moltke) til først i februar (Nouveau Poiteau).

Også andre lagersygdomme er konstateret ved denne temperatur, f. eks. har der været ret kraftige angreb af svampe (Beurré Hardy, Doyenné du Comice, Fondante de Charneu, Soldat Laboureur og Williams). To af de deltagende sorter — Soldat Laboureur og Williams har henholdsvis sidst i februar og sidst i december fået angreb af skoldlignende karakter.

Kølerum 1° C.

Medens hovedparten af vore æblesorter er meget udsat for at få angreb af kuldeskade under opbevaring ved 1° C, har det store flertal af pæresorter opnået en god lagring ved denne lave temperatur — enkelte orienterende forsøg har endog vist, at pærerne udmærket tåler frysepunktstemperaturer.

Opbevaring ved 1° C har forlænget holdbarheden, i første række på grund af en effektiv hæmning af modningen, og delvis som følge heraf er de fysiologiske sygdomsangreb opstået på et væsentligt senere tidspunkt. Samtidig har den lavere temperatur medført forringede vækstbetingelser for rådsvampene, så deres angreb er blevet stærkt reduceret.

Det er dog stadig centerråd, der er den dominerende skadevolder, og de angrebne sorter er de samme som ovenfor nævnt under opbevaring i kølerum ved 3° C. Tidspunktet for »sygdommens« opståen ligger dog i reglen 1—2 måneder senere.

Hos en enkelt sort — Nouveau Poiteau — blev der konstateret kuldeskade ved 1° C.

Kulsyrelager (6 og 9 pct. CO_2).

Mange æblesorter opnår en lang holdbarhed ved opbevaring i kulsyrerig luft. I modsætning hertil har flertallet af pæresorter

vist sig ikke at kunne tåle denne opbevaringsmetode, idet de bliver ødelagt af centerråd i løbet af relativ kort tid. Kun en enkelt sort — Conference — har vist sig velegnet til dette formål. Enkelte andre (Doyenné du Comice, Josephine de Malines, Soldat Laboureur og Williams) har vist sig nogenlunde egnede, men det må dog pointeres, at betydelig flere undersøgelser må ligge til grund for en endelig bedømmelse.

For at lette oversigten over de enkelte pæresorters holdbarhed under forskellige lagringsvilkår er der i nedenstående tabel — på grundlag af forsøgsresultaterne — kalkuleret en gennemsnitlig lagringstid. Tallene i denne tabel må dog ikke betragtes som absolutte tal, idet bedømmelsesgrundlaget — navnlig for enkelte sorter — endnu er for spinkelt. Fortsatte forsøg og undersøgelse vil, formentlig i løbet af et par år, give materiale til yderligere befæstelse af vor viden om pæresorternes bedste opbevaringsmåde.

Oversigt over de provede sorters lagringstid under forskellige lagringsforhold.

Sort	Ventileret lager	Kølerum		Kulsyrerum
		3°C	1°C	
Beurré Hardy.....	1/3–2/3 måned	2 måneder	2 1/2–3 mdr.	uegnet
Bonne Louise.....	1/3–2/3 »	2 »	4 måneder	uegnet
Conference.....	1/3–1/2 »	3 »	6 »	6 måneder
Doyenné du Comice..	ca. 1 »	3 »	4–5 »	muligv. egnet
Fondante de Charneu.	ca. 2 »	3 »	4 »	uegnet
Greve Moltke.....	1/3–1/2 »	2 »	2 »	uegnet
Herrepære.....	2/3–1 »	2 1/2 »	4–5 »	uegnet
Joséphine de Malines.	3—3 1/2 »	4–5 »	4–5 »	ret god i 5–6 mdr.
Nouveau Poiteau.....	1/3–2/3 »	2–2 1/2 »	4–4 1/2 »	uegnet
Soldat Laboureur....	3–3 1/2 »	4–4 1/2 »	5–5 1/2 »	muligv. egnet
Williams (Bartlett)...	1/3–1/2 »	1 1/2 »	2–3 »	muligv. egnet

Summary.

This bulletin contains a survey of the results from storage experiments on pears carried out at the State Experimental Station, Blangstedgaard from 1939 to 1952.

Part of the experiments—especially from the first years—are small-scale experiments including but 100 fruits in each plot.

In the later years the experiments are carried out with 100—120

kg of fruit in each plot, and in order to follow the development of ripening and disorders the fruit has been taken out by 4 or 5 times.

The following varieties are dealt with in this publication: Beurré Hardy, Bonne Louise, Fondante de Charneu, Conference, Doyenné du Comice, Herrepære, Nouveau Poiteau, Joséphine de Malines, Soldat Laboureur and Williams (Bartlett).

The main purpose of the experimental work has been to test the different varieties of pears under the following storage conditions:

1. Common ventilated store.
2. Cold store + 3° C.
3. » » + 1° C.
4. Gas store 6 and 9 per cent CO_2 (small scale experiments carried out with glass containers, holding 4—5 kg of fruit).

As a result of the experiments the following conclusions can be drawn:

1. Common ventilated store.

Most of the fruit is harvested before the middle of october. The average temperature of this month in a ventilated store is about 10° C. It is therefore evident that only a few very resistant varieties can kepp for a long time in unchilled storage. In these experiments Joséphine de Malines and Soldat Laboureur could be stored for about two months. Doyenné du Comice and Fondante de Charneu for about one month. The other varieties were all destroyed within 10—12 days, mainly caused by simple overripening but also fungus-rot has occurred to a rather great extend.

Cold store + 3° C.

A temperature of + 3° C has ment a considerable lengthening of the storage period.

This is first of all due to the slowing down of the ripening processes. The limitation of the storage period has been the physiological disorders especially the internal breakdown (Beurré Hardy, Bonne Louise, Conference, Fondante de Charneu, Greve Moltke, Herrepære and Nouveau Poiteau) some varieties (Bonne Louise, Greve Moltke) have been attacked by this disorder already in the beginning of december, others (Nouveau Poiteau) not untill the beginning of february. Also different sorts of fungus rot have caused much trouble at this temperature (Beurré Hardy, Doyenné du Comice, Fondante de Charneu, Soldat Laboureur, Williams). On two of the tested varieties —Soldat Laboureur and Williams a scald—like discoloration of the skin has been observed.

Cold store + 1° C.

Contrary to the main part of our apple varieties that is more or less susceptible to low temperature break down when stored at a temperature of + 1° C, such storage condition have given good results with pears. The ripening has been further slowed down and physiological disorders as well as fungus rot have been restrained, and the date of their appearance considerably delayed. Yet it is still the internal break down that has set a limit to the storage life. When stored however at a temperature of + 1° C the internal break down mostly starts one or two months later than in a cold store with + 3° C. With a single variety—Nouveau Poiteau—has been found some low temperature break down.

Gas storage.

Gas storage of pears has not turned out to be succesful in these experiments. The majority of our pear varieties cannot stand such a high content of carbon dioxide in the atmosphere. The variety Conference has been stored for about six months in 9 percent carbon dioxide and 12 percent oxygen. Other varieties like Doyenné du Comice, Joséphine de Malines and Williams (Bartlett) have given promising results, but further experiments must be done before a final judgment can be made.

Forsøg med varmtvandsbehandling af jordbærplanter med henblik på bekæmpelse af jordbærål *(Aphelenchoides spp.)*.

Experiments on hot-water treatment of strawberry runners with a view to the control of strawberry eelworms.

Ved **K. Lindhardt** og **Axel Thuesen.**

487. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Forsøgene er udført i 1952 og 1953 på forsøgsstationen ved Spangsbjerg på grundlag af de erfaringer, man i England er nået til angående bekæmpelse af jordbærål ved hjælp af varmtvandsbehandling. Metoden er hjemført af assistent, mag. agro. *K. Lindhardt*, Statens plantepatologiske Forsøg, zoologisk afdeling, som har skrevet indledningen til denne beretning, samt bistået assistent *Axel Thuesen* ved forsøgenes udførelse. 517. meddelelse om forsøgenes hovedresultater er udsendt den 24. juni 1954.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Adskillige danske jordbærplantninger har vist sig at være angrebne af nematoder. Det drejer sig om to arter af slægten *Aphelenchoides (A. fragariae* og *A. ritzema-bosi)*. De to ålearter forekommer lige hyppigt og er udbredt over hele landet (Lindhardt, 1952). Åleangrebene synes at være blevet mere almindelige i de senere år, og ofte medfører de betydelige økonomiske tab. Dette sidste skyldes blandt andet, at den her i landet mest almindeligt dyrkede sort »J. A. Dybdahl« også er den mest modtagelige for angreb af de nævnte nematoder. Der kan næppe være tvivl om, at jordbærålene er jordbærdyrkningens værste fjende her i landet. Mulighederne for at finde egnede bekæmpelsesmidler eller forebyggende foranstaltninger har derfor betydelig interesse.

Kemisk bekæmpelse med f. eks. fosforestere har hidtil ikke givet tilstrækkelig gode resultater. I mange tilfælde vil sådanne midlers giftighed på forhånd udelukke anvendelsen. Det gælder blandt andet også de nye systemiske insektgifte, af hvilke i hvert fald Schradan-midlerne kun har meget ringe eller slet ingen virkning som nematicider (L. Hansen et. al., 1953).

Fra gammel tid har man ment at kunne udnytte nematoders ømfindtlighed overfor varme i bekæmpelsesøjemed. For stængelålens *(Ditylenchus dipsaci)* vedkommende har således neddypning af de angrebne blomsterløg i varmt vand vist sig særdeles effektiv, og denne metode er nu forlængst gennemarbejdet og almindelig anvendt.

Anderledes forholder det sig med jordbærålene. Ganske vist hævdede den engelske nematolog Goodey i 1923, at varme under en eller anden form måtte være løsningen på problemet med bekæmpelsen af nematoder på jordbærplanter, og i de følgende år blev der i England gjort et stort arbejde for at finde en egnet fremgangsmåde (Staniland, 1933; Hodson, 1934).

Men resultaterne skuffede. Hodson beretter ganske vist om en gunstig virkning af varmtvandsbehandling mod forskellige skadedyr på jordbær ved 43,3°C (110°F) i 20 minutter. Virkningen mod jordbæråL var dog usikker, og ved 30 minutters behandling skadedes planterne.

Reid (1948) gjorde yderligere forsøg med denne bekæmpelsesmåde og fandt, at der krævedes 30 minutters neddypning ved 47°C (116,6°F) for at dræbe alle ål, men at planterne gik til grunde ved denne behandling. Blev der sat jod til vandet i forholdet 1:20.000 behøvede temperaturen kun at være 43,3°C (110°F) ved samme varighed. Dette tålte planterne, men få måneder senere viste de sig atter inficerede, skønt de var pottet i autoklaveret jord. Reid slutter heraf, at nematodernes æg er mere modstandsdygtige end larver og voksne. Markforsøg gav samme resultat.

Ingen af de ovennævnte eksperimenter førte altså til noget resultat. Men i allernyeste tid har Staniland genoptaget sine undersøgelser og denne gang med held (Staniland, 1953). I forbindelse med forsøg med bekæmpelse af *Aphelenchoides ritzema-bosi* i chrysanthemummoderplanter fandt han i 1950, at denne nematodart dræbes i løbet af 4 minutter ved 46,1°C (115°F). Ved hjælp af thermoelementer, der førtes ind i jordbærplanternes stængel til regionen omkring vækstpunktet, hvor ålene opholder sig, viste det sig, at større planter gennemvarmes til ovennævnte temperatur i løbet af 3—4 minutter. Små planter krævede kun 2—3 minutter.

Ved efterfølgende forsøg behandledes planterne derfor med vand på 46,1 °C (115 °F) i 8 minutter. Da ganske enkelte ål viste sig at kunne overleve dette, blev varigheden sat op til 10 minutter. Derved dræbtes alle nematoder og — hvad der er lige så vigtigt — planterne tog ingen skade. En forudsætning var det imidlertid, at planterne straks efter varmebehandlingen overførtes til en beholder med koldt vand.

Ifølge mundtlig meddelelse fra L. N. Staniland er det nødvendigt, at planterne før behandlingen er friske og saftspændte. De tåler således ikke forsendelse forinden. Når planterne efter behandlingen er blevet helt afkølede, må de ikke udsættes for udtørring. Der skal prikles ekstra fast, og i den første tid skal der skygges og holdes fugtigt. Iøvrigt må man regne med, at svage og beskadigede planter i reglen ikke vil kunne overleve opvarmningen.

Begge de tidligere nævnte *Aphelenchoides*-arter, der angriber danske jordbærplanter, dræbes af behandlingen. Det samme er tilfældet med stængelålen *(Ditylenchus dipsaci)*. For denne nematods vedkommende er det dog tilstrækkeligt med opvarmning i 7 minutter ved 46,1 °C (115 °F). Her i landet er den kun fundet en enkelt gang i jordbærplanter, men i visse egne af England gør den meget alvorlig skade på denne kultur. I løbet af 1953 er der imidlertid flere steder i Danmark konstateret angreb af stængelål i spiseløg. Denne biologiske race vil antagelig også kunne angribe jordbærplanter, og varmtvandsbehandling vil i så tilfælde blive yderligere aktuel.

En stor fordel er det, at behandlingen også virker ødelæggende på en del andre skadedyr, blandt andre jordbærmiden *(Tarsonemus pallidus)*, således at rygning med metylbromid overflødiggøres.

De i det følgende afsnit omtalte danske forsøg med varmtvandsbehandling af jordbærplanter kunne iværksættes allerede i sommeren 1952. Dette skyldes oplysninger, der samme år beredvilligt blev stillet til rådighed under et besøg hos L. N. Staniland, Bristol. Det gælder således også princippet i konstruktionen af det i det følgende beskrevne apparat til varmtvandsbehandling.

Man har ikke umiddelbart villet overføre de engelske resultater til danske forhold, idet andre sorter, andre klimaforhold og

i nogen grad også andre kulturmetoder sandsynligt kunne give afvigende resultater ved brug af den angivne metode.

Da der i 1951 på Spangsbjerg blev konstateret angreb af jordbærål *(A. ritzema-bosi* og *A. fragariae)* i et forsøg med forskellige kloner af Dybdahl (se beretning nr. 488), var der her et materiale, som kunne benyttes til forsøg med bekæmpelse af ålene.

De udførte forsøg med varmtvandsbehandling omfatter dels virkningen overfor åleangrebene og dels virkningen på selve planterne. Endvidere er undersøgt forskellige sorters ømfindtlighed overfor varmebehandling. I mindre forsøg er prøvet andre fremgangsmåder til bekæmpelse af jordbærål.

Forsøgene er med enkelte undtagelser udført fra sidst i juli til midten af august.

Behandlingens udførelse.

Til varmtvandsbehandlingen er anvendt en almindelig 200 liter jerntromle (se fig. 2); denne blev isoleret på siden med et lag »Rockwool«, hvorom igen blev lagt et stykke tjæret isolationspap. Tønden er derefter malet over med aluminiumsfarve for at nedsætte varmetabet mest muligt. Planterne til behandlingen blev lagt på et stativ bestående af 6 ringe, hvorover der er spændt trådvæv af ca. 10 mm maskevidde. De 6 hylder sidder med 12 cm afstand og danner således 5 rum, hvori planterne kan anbringes. Stativet, der er svejset sammen af 5 mm rundjern, er udført meget spinkelt og let for at give den mindst mulige sænkning af vandets temperatur. De åbne rum gør det muligt, at planterne efter behandlingen straks kan styrtes over i et kar med koldt vand.

Det varme vand til forsøgene blev tilberedt ved blanding af koldt og kogende vand. Ved bestemmelse af vandets temperatur er det af stor vigtighed, at man benytter et nøjagtigt justeret termometer, helst justeret med 0,1 ° nøjagtighed. Under behandlingen holdes termometret i beholderen stukket ned gennem trådvævet, men på en sådan måde, at det let kan trækkes op, når vandets temperatur skal kontrolleres.

Småplanterne blev i det væsentlige taget op og skåret til samme dag, som de skulle behandles, og de er i de fleste tilfælde

Fig. 1. En sund og en åleangrebet jordbærplante.
Læg mærke til størrelsesforskellen på de alleryngste blade.

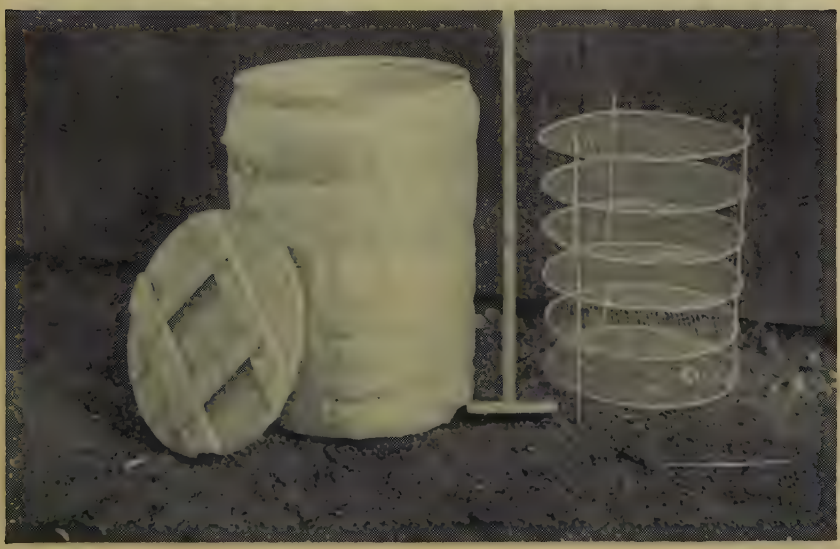


Fig. 2. Apparat til varmtvandsbehandling af jordbærplanter.

Fig. 3. Detailler af en stærkt angrebet Dybdahlplante.

også priklet straks efter behandlingen. 200—400 planter er blevet varmebehandlet ad gangen; i et enkelt forsøg har der været 1000 planter i beholderen, men der må sandsynligvis regnes med noget mindre sikkerhed ved bekæmpelsen af ålene, når der behandles for stor en plantemasse ad gangen.

Det hold planter, der skal behandles, fordeles jævnt på stativets hylder, og når det er konstateret, at vandet efter omhyggelig omrøring har den nøjagtige begyndelsestemperatur, sæn-

kes stativet med planterne ned i beholderen og et låg lægges på. ½—1 minut senere skal termometret vise netop den ønskede behandlingstemperatur. For at opnå denne må vandet, forinden planterne sænkes i, selvfølgelig have en vis højere temperatur. Har man et større materiale, der skal behandles, og er planterne ret ensartede i størrelse, vil man efter et par prøver temmelig nøjagtig kunne bestemme den rette begyndelsestemperatur.

I forsøgene har begyndelsestemperaturen i reglen ligget 0,3—0,5° højere end behandlingstemperaturen, afhængig af plantemassens størrelse. De i de efterfølgende tabeller viste behandlingstemperaturer har flere steder været lidt afvigende fra de ønskede temperaturer, hvilket i hovedsagen må skyldes variationen i plantemasse.

Ved forsøgene har behandlingstemperaturen, i det mindste ved en behandlingstid på 10 minutter og derunder, praktisk taget holdt sig konstant eller blot med en sænkning af 0,1°, indtil planterne skulle tages op af beholderen. Til at sikre en mere jævn fordeling af varmen i beholderen er stativet et par gange under behandlingen løftet og sænket et lille stykke, så vandet derved er kommet i strømning. Ved at benytte en større beholder, må behandlingstemperaturen kunne fås helt konstant. For at passe den rigtige behandlingstid, vil det være fordelagtigt at benytte et alarmur.

Når planterne har været i beholderen den ønskede tid, løftes de op og hældes hurtigst muligt over i et kar med koldt vand for at standse varmevirkningen. Vandet behøver ikke at være ekstra koldt, og 10—15 minutters afkøling vil være tilstrækkelig. Planterne er derefter klar til prikling, men roddannelsen sker kun langsomt, hvilket man må tage hensyn til ved skygning og luftgivning i bænkene.

Ved at fjerne lidt vand fra beholderen og tilføre mere kogende vand vil begyndelsestemperaturen hurtigt nås, og et nyt hold planter kan behandles.

Varmebehandlingens virkning overfor åleangrebene.

I tabel 1 ses resultater af behandling af stærkt åleangrebne jordbærplanter i varmt vand ved 47, 46 og 45° i 10 minutter.

Plantematerialet til de tre første hold blev taget fra klonerne

Tabel 1. Varmebehandlingens virkning på åleangrebene.

Effect of hot-water treatment on eelworm attacks.

Hold 1—3 a er Dybdahl, klon 1 og 3 i blanding. Hold 4 og 4 a er Dybdahl, alle kloner i blanding. Planterne ikke i koldt vand efter behandlingen. Behandlet 21.—23. juli 1952.

Hold nr. Group no.		Beh.-temp., °C. Treatment temp.	Beh.-tid., min. Immersion period	Ant. planter beh. No. of pl. treated	Ant. overlevende pl. $^{23}/_{4}$–53 No. of plants surviving	% overlev. planter percentage surviving plants	Ant. m. ål. $^{23}/_{4}$–53 No. of infested plants	% m. ål af overlev. planter percent infested of the surviving plants	Karakter for visning af blade $^{1}/_{9}$–52 10 = mest beskad. Degree of leaf damage 10 = highest
1	Varmebeh.	47.3	10	250	68	27	3	4	7
2	do.	46.2	10	225	75	33	1	1	5
3	do.	45.1	10	225	129	57	6	5	3
3a	Ubeh. (Untreated)	—	—	104	68	65	33	49	1
4	Varmebeh.	46.2	10	1000	593	59	3	<1	6
4a	Ubeh. (Untreated)	—	—	125	114	91	17	15	1

nr. 1 og 3, der i forsøget, omtalt i 488. beretning, viste sig at være de mindst sunde, og der blev yderligere fortrinsvis taget småplanter fra de åleangrebne moderplanter. Man kunne godt have ønsket et større antal angrebne planter til forsøgene, men det lod sig ikke dengang gøre at fremskaffe flere. Alligevel er der ved optællingen af angrebne planter sidst i april det følgende år en tydelig nedgang for ålesymptomer. I det ubehandlede hold har cirka halvdelen af planterne været angrebet af ål, hvorimod de behandlede kun har givet få procent med symptomer.

I dette forsøg er der ikke nogen sikker forskel at se med hensyn til de forskellige behandlingstemperaturers virkning på ålene. I intet tilfælde kan man tale om 100 procents bekæmpelse. Men det må selvfølgelig erindres, at plantematerialet her var så angrebet, at man ikke i praksis ville benytte et sådant til opformering.

Det er derimod tydeligt, at den laveste temperatur giver den største overlevelsesprocent af planter, hvad de følgende forsøg stort set også bekræfter. Få dage efter priklingen er de under varmebehandlingen tilstedeværende grønne blade mere eller

mindre brunsvedne, og planterne er faktisk gået i stå i væksten. I rubrikken yderst til højre ses også, at den synlige beskadigelse af bladene er størst ved den højeste temperatur. Men langsomt kommer planterne i gang igen, og hen på foråret eller i den tidlige forsommer er planterne i samme udvikling som sunde, ubehandlede.

Det antal planter, der i dette forsøg har overlevet varmebehandlingen, er en hel del lavere end det, der er opnået i de senere forsøg. Antagelig skyldes dette, at planterne efter varmebehandlingen ikke kom i koldt vand, og varmepåvirkningen har derfor været af længere varighed; men også de mindre sunde planter, der her blev benyttet, kan have været mindre modstandsdygtige overfor behandlingen.

Hold 4 bestod af en blanding af Dybdahlplanter taget fra det omtalte klonforsøg. Her blev prøvet, om det var muligt at behandle et større antal planter ad gangen. Dybdahlplanter taget i sidste halvdel af juli er forholdsvis små, så det viste sig muligt at have 1000 planter i beholderen på een gang. Temperaturen blev holdt ved 46° i 10 minutter.

Trods det store planteantal var varmebehandlingens virkning god; af de ca. 600 overlevende planter fandtes kun 3 med tvivlsomme ålesymptomer. Kontrolplanterne i dette hold viste sig at være betydeligt sundere, end tilfældet var ved det foregående forsøg, idet der her kun fandtes 15 pct. med åleangreb.

Selv om det i dette forsøg tilsyneladende er gået godt med de 1000 planter på een gang, skal man dog næppe anbefale at tage så mange i beholderen. Man må rette sig efter plantemassen og ikke efter antallet af planter. En anden sag er det derimod, at det måske er muligt at få en sikrere bekæmpelse af ålene på de yngre og mindre planter, hvor ålene næppe er så talrige som på ældre og større planter.

De efterfølgende forsøg viser også tydeligt varmtvandsbehandlingens effektivitet overfor ålene.

Varmebehandlingens virkning på planterne.

a. Virkning ved forskellig temperatur og varighed. For at kontrollere om de angivne 115°F, svarende til 46,1°C, også måtte anbefales som den rigtige behandlingstemperatur under

vore forhold, blev forsøgene, hvis resultater er vist i tabel 2, udført. Der er samtidig prøvet forskellig behandlingstid.

Tabel 2. Varmebehandlingens virkning på planterne ved forskellig temperatur og varierende behandlingstid.

The effect of hot-water treatment on the plants at different temperatures.

Til holdene 10—19 er benyttet en blanding af alle Dybdahlklonerne, behandlet d. 6.—7. august 1952.

Til hold 37—44 er anvendt Dybdahl, klon 1 og 3 i blanding. Behandlet d. 30. juli 1953.

Hold nr. Group no.		Beh.-temp., °C Treatment temp.	Beh.-tid., min. Immersion period	Ant. planter beh. No. of pl. treated	Ant. overlevende planter No. of plants surviving	% overlev. planter percentage surviving plants	Ant. m. ål No. of infested plants	% m. ål af overlev. planter percent infested of the surviving plants	Karakter for visning af blade 1/9-52 10 = mest beskad. Degree of leaf damage (10 = highest)
					23/4—53		23/4—53		
19	Varmebeh.	48.0	5	200	111	56	1?	1?	6
11	do.	47.0	10	200	99	50	0	0	6
12	do.	47.0	7	200	109	55	1	<1	5
13	do.	47.0	5	200	134	67	0	0	3
14	do.	46.1	13	200	127	64	0	0	5
15	do.	46.1	10	200	137	69	0	0	4
16	do.	46.0	8	200	121	61	0	0	5
17	do.	45.0	12	200	106	53	8	8	7
18	do.	45.1	10	200	123	62	5	4	6
10	Ubeh. (Untreated)	—	—	200	138	69	15	11	1
					20/4—54		20/4—54		
37	Varmebeh.	50.1	10	392	2	<1	0	0	
38	do.	49.0	10	392	18	5	0	0	
39	do.	48.0	10	392	51	13	0	0	
40	do.	47.0	10	392	212	54	0	0	
42	do.	46.1	14	392	199	51	0	0	
41	do.	46.1	10	392	257	66	0	0	
43	do.	45.0	14	392	282	72	1	<1	
44	Ubeh. (Untreated)	—	—	392	323	82	19	6	

I 1952 var materialet en blanding af alle Dybdahlklonerne; her havde det ubehandlede hold i april 1953 69 pct. af de priklede planter i behold, og af disse var der 11 pct. med ålesymptomer. I 1953 blev anvendt planter fra de stærkt angrebne kloner nr. 1 og 3. Det ubehandlede hold havde om foråret, af de oprindeligt priklede, 82 pct. tilbage; heraf var der kun 6 pct. åleangrebne planter.

Det ses af tabellen, at antallet af overlevende, varmebehandlede planter i forhold til ubehandlede har været ret højt i næsten alle hold i 1952, hvorimod der i 1953 var lidt større forskel mellem behandlede og ubehandlede — bortset fra holdene over 47 °C, men den synlige skadevirkning var dog kort tid efter priklingen i begge år ret stærk. I 1953 ses det meget tydeligt, hvad man opadtil kan byde planterne af varme, idet der ved 10 minutters behandling ved 48° og derover kun var få procent overlevende planter.

Den nedre grænse for behandlingstemperaturen må søges, hvor antallet af åleangrebne planter bliver mærkbart. Dette var tilfældet, hvor man holdt temperaturen ved 45°, idet der her i 1952 fandtes fra 4—8 pct. planter med ålesymptomer. Behandling ved temperaturer på 46° og derover har praktisk taget ikke vist angrebne planter. Af de 2 års forsøg fremgår det således, at man nok kan gå op til 47 °C, uden at der sker en katastrofal nedgang i antallet af overlevende planter, men at man under ingen omstændigheder må komme under 46 °C. Det vil sikkert være rigtigt at holde behandlingstemperaturen mellem 46,5 og 46,2 °C.

Behandlingstidens længde må næppe gøres mindre end 10 minutter. Ved 47° i 7 min. og ved 48° i 5 min. ses der således at være enkelte tvivlsomme planter. Ved forlængelse af behandlingstiden var frafaldet af planter i næsten alle tilfælde tydeligt større.

10 minutters behandlingstid synes efter disse forsøg at være passende.

b. Virkning på planter i forskellig udvikling. I 1953 blev der udført et forsøg med Dybdahlplanter fra en Spangsbjergklon. Planterne blev inddelt i 3 grupper efter størrelse, nemlig store planter med stor rodudvikling, planter med middelstor rod og små planter, der endnu ikke var rodfæstede, men kun havde svag roddannelse. Af hver gruppe blev varmebehandlet 4 hold à ca. 300 planter. Holdene nr. 28, 29 og 30 blev ikke som de andre hold behandlet straks efter, at de var taget op og skåret til, men henlå ca. 1 døgn. Det kan straks siges, at der herved kun viste sig en yderst svag formindskelse i antallet af overlevende planter. Holdene nr. 34, 35 og 36 blev behandlet ved 47 °C.

Tabel 3. Varmebehandlingens virkning på planter i forskellig udvikling.

The effect of hot-water treatment on plants at different stages of development.

Hold 25—36 er Dybdahl, Spangsbjergklon. Behandlingstid 10 minutter.

Hold 47 og 48 er meget store, priklede planter af Ydun og Dybdahl. Beh. 10 minutter.

Hold nr. Group no.	Dato for beh. Date of treatment	Beh.-temp., °C Treatment temp.	Ant. planter beh. no of treated pl.	Ant. overlev. pl. No. pl. surviving	% overlev. planter percentage surviving plants	Ant. m. ål No. of infested plants	% m. ål af overlevende pl. Percent infested of the surviving plants
Stor rod (big root)				20/4–54		20/4–54	
27	24/7–53.....	46.0	297	180	61	0	0
28	25/7.....	45.8	142	91	64	0	0
31	27/7.....	46.1	308	223	72	0	0
		Ialt	747	494	66	0	0
34	27/7.....	46.9	308	157	51	0	0
		Ialt	1055	651	62	0	0
Middelstor rod (Medium size root).							
25	24/7.....	46.0	298	243	82	0	0
29	25/7.....	45.9	308	239	78	0	0
32	27/7.....	46.0	304	203	67	0	0
		Ialt	910	685	75	0	0
35	27/7.....	47.0	308	123	40	0	0
		Ialt	1218	808	66	0	0
Uden rod (not rooted).							
26	24/7.....	46.0	298	221	74	0	0
30	25/7.....	46.1	308	213	69	0	0
33	27/7.....	46.1	308	171	56	0	0
		Ialt	914	605	66	0	0
36	27/7.....	47.0	308	80	26	0	0
		Ialt	1222	685	56	0	0
Dybdahl							
48	25/9.....	46.1	300	146	49	0	0
Ydun							
47	25/9.....	45.9	300	260	87	0	0

Af tallene i tabel 3 ses, at gennemsnittet ved 46° for de middelstore planter har været 75 pct. overlevende planter, og i begge de andre hold har gennemsnittet været 66 pct. Men da tallene i de enkelte grupper er noget varierende og usikre, kan man næppe til praksis anbefale at foretage en særlig sortering af

planterne til varmebehandling ved 46°, bortset fra at de allermindste planter uden rod ikke medtages.

Holdene, der er behandlet ved 47°, har derimod vist et tydeligt frafald ved de små planter, idet de ikke rodfæstede ligger helt nede på kun 26 pct. overlevende.

Forsøget taget som helhed synes da at vise, at små planter efter en varmebehandling klarer sig lidt dårligere end middelstore og store planter.

For at prøve varmebehandlingens virkning på meget store planter blev sidst i september 1953 udført et forsøg, hvortil anvendtes priklede planter af sorterne Spangsbjerg Ydun og Dybdahl (Spangsbjergklon). Efter at planterne var gravet op, og rødderne skyllet rene for jord, blev de sorteret i ensartet størrelse og varmebehandlet ved 46° i 10 minutter. 300 planter blev behandlet i hvert hold.

Efter behandlingen fremkom den sædvanlige svidning af bladene. Men til trods for at planterne var groet ret godt til i løbet af efteråret, viste de sig at være stærkt svækkede efter overvintringen. Ydun og Dybdahl gav henholdsvis 87 og 49 pct. overlevende planter. Forsøget tyder på, at man ikke bør varmtvandsbehandle jordbærplanter for sent på året.

Forskellige sorters modstandsevne overfor varmebehandlingen.

I 1952 blev varmebehandlet forskellige sorter, nemlig Ydun, Abundance, Weserruhm og Spangsbjerg 124/45 (jfr. tabel 4). Planterne blev behandlet i 10 minutter ved 46°.

Ydun klarede sig her udmærket, 124/45 og Abundance kun middelmådigt og Weserruhm meget dårligt, idet fire femtedele af planterne gik til.

I 1953 blev Deutsch Evern samt en række nye sorter, der skulle opformeres, varmebehandlet. Sorterne har også her vist stærkt varierende modstandsevne overfor varmebehandlingen. Deutsch Evern har klaret sig pænt, og to af numrene særdeles godt, disse viste endog kun svag svidning af bladene; numrene 354/48 og 395/48 var ret stærkt beskadigede, og kun cirka halvdelen overlevede behandlingen.

Efter de talrige forsøg, der har været udført med Dybdahl, synes procenten af overlevende planter at ligge omkring 70.

Tabel 4. Forskellige sorters modstandsevne overfor varmebehandling.

Susceptibility to damage caused by hot-water treatment.
Behandlingstid 10 minutter for alle hold.

Hold nr. Group no.	Sort Variety	Dato for beh. Date of treatment	Beh. temp., °C Treatment temp.	Antal pl. beh. No. of plants treated	Antal overlev. pl. No. of surviving plants	% overlev. planter percentage surviving of treated pl.	Antal m. ål No. of infested pl.	% m. ål af overlev. pl. Percentage infested of surviving pl.
					23/4–53		23/4–53	
5	Ydun	29/7–52	46.1	250	179	72	0	0
	Ubeh.			75	49	65	0	0
6	Abundance	29/7	46.0	250	110	44	3	3
	Ubeh.			50	43	86	0	0
7	Weserruhm	29/7	46.0	250	50	20	0	0
	Ubeh.			50	43	86	0	0
9	124/45	6/8	46.2	200	110	55	0	0
					20/4–54		20/4–54	
	Deutsch Evern	23/7–53	46.1	364	270	74	0	0
	Ubeh.			140	137	98	0	0
	269/48	23/7	46.3	418	274	66	0	0
	Ubeh.			56	45	80	0	0
	281/48	23/7	46.0	433	312	72	0	0
	287/48	23/7	46.2	168	147	88	0	0
	Ubeh.			56	52	93	0	0
	329/48	23/7	46.1	159	130	82	0	0
	Ubeh.			140	124	89	0	0
	354/48	23/7	46.0	1512	755	50	3	<1
	Ubeh.			140	134	96	0	0
	395/48	23/7	46.1	112	53	47	0	0

Det tab af planter, der sker efter en varmebehandling, kan måske virke ret stort, men man må samtidig huske på, at ubehandlede planter ikke altid giver 100 procent overlevende. Med de formeringsmetoder, der har været anvendt ved Spangsbjerg, har ubehandlede Dybdahl gennemgående givet omkring 80 pct. overlevende planter, medens Ydun, Deutsch Evern og andre har været bedre med 90—100 pct. af planterne i behold.

Da de enkelte sorter synes at reagere så forskelligt overfor varmebehandlingen, vil forsøgene blive gentaget i 1954 med et antal af de mest dyrkede sorter.

Orienterende forsøg med andre bekæmpelsesmetoder mod jordbærål.

a. Behandling i 0,1 % »Shellstol«-opløsning. 200 planter af Dybdahl (blanding af alle kloner) blev behandlet i 10 minutter ved 46°. De 200 liter vand blev tilsat 200 ml »Shellstol«. Man havde tænkt sig, at spredemidlet måske ville forstærke virkningen af varmebehandlingen.

Men forsøget var absolut negativt — sådan forstået, at kun 40 pct. af planterne modstod behandlingen, og disse var meget stærkt svækkede; tilmed fandtes her nogle planter med ålesymptomer, hvad der dog måske kan have været af mere tilfældig karakter.

b. Behandling i 1,25 pct. jod-jodkaliumopløsning. Da der i laborotorieforsøg var konstateret stærk giftvirkning af jod overfor jordbærål, blev det prøvet, om dette stof kunne udnyttes praktisk i bekæmpelsen.

Orienterende laboratorieforsøg viste, at man skal op på en styrke af 1,25 pct., før ålene dør.

Ud fra dette blev foretaget et forsøg med planter af Dybdahl, taget fra de stærkt åleangrebne kloner nr. 1 og 3. 2 hold à 200 planter blev behandlet i koldt vand (ved ca. 20°C), til det ene hold blev her også tilsat jod-jodkalium til 1,25 pct. styrke. De to hold, behandlet i jodopløsning, blev bagefter skyllet i rent, koldt vand.

I tabel 5 ses, at jod + varmebehandling kun er blevet tålt af en trediedel af de behandlede planter, og at disse tilmed var slemt beskadigede, hvad karaktertallet for bladvisning tydeligt viser. Af kontrolholdet i varmt vand overlevede de 80 pct. af planterne behandlingen, og bladsvidningen var her langtfra så kraftig. Hold nr. 23 og 24 på tabellen skulle vise virkningen af joden alene. Men her er ingen sikker forskel at spore; hverken med hensyn til bladsvidning eller antallet af åleangrebne planter.

Der er således heller ikke noget positivt resultat af dette forsøg.

c. Behandling med metylbromid. I 1953 blev 2 hold Dybdahlplanter (klon 1 og 3) behandlet med metylbromid i henholdsvis 21 og 12 timer. Før behandlingen blev planterne

Tabel 5. Forsøg med andre fremgangsmåder til bekæmpelse af jordbærål.

Other methods of treatment against strawberry eelworms.

Hold nr. Group no.		Dato for beh. Date of treatment	Beh.-temp., °C Treatment temp.	Antal overlev. pl. No. pl. surviving	% overlev. planter percentage surviving plants	Ant. m. ål No. of infested plants	% m. ål af overlev. pl. Percent infested of the surviving plants	Karakter for visning af blade 1/9–53 10 = mest besk. Degree of leaf damage (10 = highest)
a)								
Beh. i 0,1 % »Shellstol«-opløsning.								
Dybdahl, alle kloner i blanding. Antal planter 200. Beh.tid 10 minutter.								
					23/4–53		23/4–53	
20	0,1 % »Shellstol«	7/8–52	46.0	79	40	4	5	8
15	Kontrol i rent vand.....	6/8	46.1	137	69	0	0	4
b)								
Beh. i 1,25 % jod-jodkalium-opløsning.								
Dybdahl, klon 1 og 3 i blanding. Antal planter 200. Beh.tid 10 minutter.								
					23/4–53		23/4–53	
22	1¼ % jod-jodkalium.....	12/8-52	46.1	65	33	1	2	9
21	Kontrol i rent vand.....	12/8	46.1	160	80	1	<1	5
23	1¼ % jod-jodkalium.....	12/8	18.0	164	82	19	12	3
24	Kontrol i rent vand.....	12/8	20.8	149	75	23	15	2
c)								
Beh. med metylbromid.								
Dybdahl, Klon 1 og 3 i blanding. Antal planter 392.								
					20/4–54		20/4–54	
45	Behandlet 21 timer.....	31/7–53		22	6	0	0	
46	do. 12 »	3/8		296	76	19	6	
44	Ubehandlet.....	31/7		323	82	19	6	

overbrust med vand, så man var sikker på høj luftfugtighed under behandlingen. Denne foregik i en almindelig 1 m^3 »gasningskasse«, som anvendes til jordbærplanter. Der blev hertil brugt 10 g metylbromid.

De 21 timers behandling var næsten ødelæggende for jordbærplanterne, hvorimod 12 timers behandling omtrent gav samme procent overlevende, som det ubehandlede hold. Men da antallet af åleangrebne planter var det samme som ved det ubehandlede hold, synes behandling med metylbromid derfor ikke at have nogen værdi som bekæmpelsesforanstaltning mod jordbærål.

Sammenfatning.

Efter de udførte forsøg må den engelske metode med behandling af jordbærplanter i varmt vand ved 46° i 10 minutter anses for at være absolut nyttig som bekæmpelsesforanstaltning mod jordbær-nematoder. Resultaterne af forsøgene har vist, at man ved varmebehandling af et inficeret plantemateriale kan nedsætte antallet af åleangrebne planter i en sådan grad, at angrebet herefter næppe har praktisk betydning.

Varmebehandlingen forårsager straks en svidning af bladene, og væksten standser midlertidigt. Behandlingstemperaturen må ikke overstige 47 °C, idet planterne da svækkes stærkt og alt for mange ødelægges. Temperaturen må heller ikke komme under 46°, da man så risikerer, at en del ål vil overleve. Der må anbefales en temperatur mellem 46,5 og 46,2 °C. Behandlingens varighed må være 10 minutter og derefter afkøling i koldt vand.

Små, ikke rodfæstede planter har efter varmebehandling klaret sig en smule dårligere end middelstore og store planter.

Forsøgene viste endvidere, at der er ret stor forskel på, hvorledes forskellige sorter tåler en varmtvandsbehandling.

Forsøg med bekæmpelse af jordbæråI ved tilsætning af »Shellstol« til det varme vand (0,1 pct. styrke) gav kun yderligere stærk svækkelse af planterne, og kan derfor ikke anbefales.

Samme negative resultat blev opnået ved tilsætning af jodjodkalium til det varme vand (1,25 pct. styrke). Beskadigelsen af planterne var meget stor, og størsteparten af dem gik til.

Behandling af jordbærplanter med metylbromid i 12 timer har ikke vist sig egnet til bekæmpelse af jordbæråI.

Slutbemærkninger.

Den omtalte metode med varmtvandsbehandling af jordbærplanter er i virkeligheden simpel at udføre, og de dermed forbundne udgifter er ikke store. Der er heller ikke noget større ekstraarbejde forbundet med fremgangsmåden, idet man kan behandle mindst lige så mange planter pr. dag, som man kan ved almindelig metylbromidbehandling i gasningskasse. Denne er forøvrigt overflødiggjort, når der varmebehandles, idet jordbærmider samtidig tilintetgøres.

Men metoden skal sikkert ikke anbefales til brug for enhver, som tiltrækker jordbærplanter, idet behandlingen, hvis den ikke udføres tilstrækkeligt nøjagtigt, let kan give ubehagelige overraskelser. Dette kan være i form af alt for få overlevende planter, grundet på for høj temperatur under behandlingen, men også, hvad der egentlig er meget værre, ved at bekæmpelsen af ålene ikke har været tilstrækkelig god, fordi temperaturen har været for lav. Det bør her fremhæves igen, at brugen af et pålideligt termometer, er en absolut nødvendighed for at kunne gennemføre behandlingen.

Det er en selvfølge, at de behandlede planter ikke udplantes på steder, hvor angrebne planter er nedpløjet, eller hvor der iøvrigt kan foreligge fare for ny infektion.

Den største betydning for anvendelse af den omtalte varmtvandsbehandling vil sikkert være den, at man herigennem i højere grad end før bliver i stand til at fremskaffe så godt som sunde moderplanter til brug for fremavlen af jordbærplanter.

Der bør derfor kun anvendes varmebehandlede planter ved tilplantning af moderkvarterer.

De planter, der tages herfra og som anvendes til videresalg eller til plantning i de produktive kvarterer, behøver da blot eventuelt at behandles med metylbromid. Ved forårsplantning kan der selvfølgelig godt anvendes varmebehandlede planter, men det vil næppe være nødvendigt, når moderplanterne har været sunde.

Det er af stor vigtighed, at de enkelte planter i moderkvarteret er under kontrol. I april—maj og i august er symptomerne på åleangreb særlig tydelige; på disse tider har man derfor mulighed for at få fjernet eventuelle tvivlsomme planter.

Endelig bør det selvfølgelig erindres, at det ikke er nok at fremskaffe sunde planter; det er af mindst lige så stor betydning for fremavlen at få fjernet de mindre frugtbare planter.

Summary.

Many Danish strawberry fields are infested with strawberry eelworms *(Aphelenchoides ritzema-bosi* and *A. fragariae)*. The most commonly grown variety „J. A. Dybdahl" is also the most susceptible one, and very often the

damage involved is of considerable economic importance. Treatments with chemicals e.g. Parathion and systemic poisons either fail to kill nematodes or are too dangerous for general use.

Danish investigations on hot-water treatment of strawberry runners began in 1952 at Spangsbjerg Research Station near Esbjerg and were carried out on the basis of information kindly submitted us by Mr. L. N. Staniland, National Agricultural Advisory Service, Bristol during two visits to England. We are much indebted to Mr. Staniland for his help and readiness to tell us about his method and the construction and use of the apparatus designed by him.

The intention with our experiments was to find out whether the method would be of practical use under the conditions in which Danish strawberry culture is carried out. Further, it was of importance to see how the varieties grown here, of which most are of Danish origin, would stand up to the treatment.

In this paper a brief historical review on earlier English work on hot-water treatment of strawberry runners is given in the introduction.

The plants used in our experiments were infested by *Aphelenchoides ritzema-bosi* and to a much lesser degree by *A. fragariae*.

For the hot-water bath a common iron drum was used, containing about 45 gallons and insulated by a layer of »Rockwool« on the outside. The drum was painted with aluminium paint in order to reduce heat-radiation. Inside the bath was placed a stand with 6 shelves, all made of thin galvanized iron. It was found most convenient to treat about 300 plants arranged in 5 layers. If the bath was filled with water at 47°C, this would in 1 minute fall to the treatment temperature of 46,5°C when the plants were immersed, and then practically remain constant for the rest of an immersion period of 10 minutes. No heating of the drum was necessary. After treatment the plants were plunged into cold water, planted in frames and given shade and moisture for the first two weeks.

The results of our experiments confirm, that it is possible by means of hot-water treatment to reduce the number of eelworm diseased strawberry plants in an originally heavily infested stock to such an extent, that they will be of no practical importance.

The treatment tends to cause a burning of the leaves and growth is temporarily retarded. If the temperature exeeds 47°C (116,6°F) too many plants will be killed. Treatment at a temperature below 46°C (114,8°F) will not give a complete control of the nematodes. The best results are obtained at 46,2—46,5°C for a period of 10 minutes.

It should be emphasized that some varieties are more susceptible to damage by the treatment than others. It was also found that small, not yet rooted runner plants suffer a little more than the bigger ones.

In one experiment a wetting agent (Shellstol) was added to the hot water, but this caused a severe damage of the plants. The same bad result was obtained by adding a solution of iodine in potassium iodide (1,25 per cent).

Although the treatment is very simple and cheap to carry out, it is not considered to be everyman's job, as it has to be done very carefully on account of the risk of killing the plants or getting an insufficient control. The method

is recommended for preparing a selected stock from which healthy plants can be distributed for further propagation.

The investigations will be continued and extended to other strawberry varieties.

Litteratur.

Goodey, T., 1923: A review of the plant parasitic members of the genus Aphelenchoides. J. Helm. 1: 143—156.

Hansen, Lars et al., 1953: Beretning for 1953 fra Alm. Dansk Gartnerforenings Planteavlsudvalg. Årbog for Gartneri, 1953, p. 159—161.

Hodson, W. E. H., 1934: Control of strawberry pests by hot-water treatment of runners. J. Min. Agric. 40, 1153—1161.

Lindhardt, K., 1952: Undersøgelser over angreb af nematoder på jordbær i Danmark. Tidsskr. f. Planteavl 55: 658—699.

Reid, D., 1948: Strawberry breeding at Auchincruive. Scott. J. Agr. 27: 218—223.

Staniland, L. N., 1933: Notes on the hot-water treatment of strawberry runners. Ann. Rep. Seale Hayne College, 1933, p. 11—24.

Staniland, L. N., 1953, Hot water treatment of strawberry runners. Plant Pathology 2 (2): 44—48.

Dyrkningsforsøg med kloner af jordbær 1948-53.

Ved **Axel Thuesen.**

---

488. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omhandler forsøg med dyrkning af jordbærkloner af sorten J. A. Dybdahl. Forsøget har været udført på forsøgsstationerne ved Virum, Blangstedgaard, Spangsbjerg og Hornum, og har haft til formål at undersøge værdien af et antal kloner, som man formodede var af varierende ydelse og kvalitet. Beretningen er udarbejdet af assistent *Axel Thuesen.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Om plantearter, der normalt formeres ad vegetativ vej, gælder den hovedregel, at man intet opnår ved at foretage udvalg i plantematerialet, idet alle planterne indenfor sorten må betragtes som dele af et og samme individ, og derfor er arveligt ensartede. Alligevel har man i praksis i en vis udstrækning gjort brug af udvalg i planter, der formeres vegetativt, og dette gælder således også for jordbær.

På forsøgsstationen ved Spangsbjerg modtog man i 1948 otte kloner af sorten J. A. Dybdahl, udvalgt hos nogle gartnere. Disse kloner, der fik numrene 1—8, blev opformeret, og i april 1950 sendtes materiale heraf til forsøgsstationerne Virum, Blangstedgaard og Hornum til videre opformering til forsøgsplantningerne.

Desuden blev til sammenligning medtaget Dybdahl fra forsøgsstationen ved Spangsbjerg. Den har ikke været genstand for bevidst udvalg, men er taget således som plantematerialet forekommer på stedet. Endelig blev Ydun medtaget i forsøget, da man skønnede det formålstjenligt også at have en anden sort med til sammenligning.

Forsøgenes anlæg.

Ved Virum og Spangsbjerg blev forsøget plantet sidst i august, 1950, og ved Blangstedgaard og Hornum i begyndelsen af maj, 1951. Planteafstanden var ved Virum og Blangstedgaard 100 × 25 cm, ved Spangsbjerg 90 × 25 cm og ved Hornum 100 × 33 cm. Forsøget er ved Virum, Spangsbjerg og Hornum anlagt med 5 og ved Blangstedgaard med 6 fællesparceller. Forfrugten var ved Virum tidlige kartofler, ved Blangstedgaard kål, ved Spangsbjerg tidlige kartofler og ved Hornum korn.

Forud for plantningen blev der ved Virum nedpløjet ca. 30 t staldgødning pr. ha, og i begge forsøgsår er vinterdækket med hestegødning. Iøvrigt er anvendt følgende gødningsmængder i kg pr. ha:

	Svovlsur kali	Super-fosfat	Kalk-salp.	Svovlsur-ammoniak	Magnium-sulfat	Mangan-sulfat
Blangstedgaard 1951	400	300	200	—	—	—
— 52	300	0	500	—	—	—
— 53	200	0	300	—	—	—
Hornum.....1951	—	—	—	—	—	—
— 52	300	300	—	300	300	—
— 53	300	300	200	300	—	—
Spangsbjerg....1951	400	400	300	—	—	—
— 52	400	400	250	—	125	30
— 53	200	400	400	—	—	—

Superfosfat og kali er i almindelighed givet i april, og kvælstofgødning i begyndelsen af juni.

Vækstvilkårene.

1951. Vejrforholdene var ved Virum ret gunstige for jordbæravlen. Temperaturen for juni var lidt over og for juli lidt under det normale. Nedbøren var praktisk taget normal.

1952. Vejret var i juni og juli ret koldt ved alle forsøgssteder. Nedbøren var ved Virum lidt over det normale. Ved Blangstedgaard og Spangsbjerg kom der meget regn i sidste del af juni, hvorimod Hornum havde det meget tørt i juni og begyndelsen af juli.

1953. Temperaturen var i sidste del af juni og begyndelsen af juli ved Blangstedgaard, Spangsbjerg og Hornum meget over det normale. Nedbøren i juni og juli var stor på Blangstedgaard

og Hornum, medens Spangsbjerg kun fik ringe nedbørsmængde i juni, men over det normale i juli. Varmeperioden forcerede bærmodningen stærkt, men mod slutningen fremkom på Blangstedgaard og Hornum, på grund af den megen fugtighed, mange rådne og skimlede bær.

Opgørelsen af udbyttet.

I tabel 1 er vist det samlede bærudbytte, opgjort i kg pr. a. For Blangstedgaard, Spangsbjerg og Hornum gælder tallene for 1952 og 1953. Ved Spangsbjerg blev udbyttet også vejet i 1951, men tallene var her kun små og er ikke medtaget i opgørelsen. Ved Virum blev forsøget afsluttet i 1952, men da førsteårsudbyttet i 1951 her var af en antagelig størrelse, blev dette medtaget, og der er således udbyttetal for to år fra hvert forsøgssted.

Som helhed må det siges, at udbyttet for Dybdahl har været omkring eller under middel, idet man i gennemsnit af de 8 kloner og alle forsøgssteder har avlet 62,6 kg pr. a årligt. Størst har udbyttet været på Blangstedgaard med 72,8 kg pr. a; derefter følger Virum med 69,8, Hornum med 55,0 og Spangsbjerg med 52,9 kg pr. a.

De enkelte kloner har i gennemsnit for alle forsøgssteder varieret meget. Således har klon nr. 1 givet 52,5 og nr. 8 73,4 kg pr. a, medens Dybdahl fra Spangsbjerg har givet 78,0 kg pr. a. Det vil sige, at den dårligste klon kun har givet $^2/_3$ af, hvad den bedste klon har givet.

Iøvrigt må tallene, især fra de enkelte forsøgsstationer, tages med noget forbehold, idet der ved visse kloner ikke synes at være fuld overensstemmelse i alle forsøg. Der må således peges på klon nr. 3, som på Blangstedgaard synes at have givet for meget i forhold til klon nr. 2; og Dybdahl fra Spangsbjerg har ved Virum givet mindre, end det kunne forventes efter dens placering ved de andre forsøgssteder.

Efter gennemsnitstallene for alle forsøgssteder har de tre dårligste kloner været numrene 1, 3 og 7 med en årlig bærhøst på henholdsvis 52,5, 56,0 og 55,3 kg pr. a. De tre højestydende var nr. 6 og 8 samt Dybdahl fra Spangsbjerg med henholdsvis 71,0, 73,4 og 78,0 kg pr. a.

Af tabellen ses endvidere, at Ydun har givet knap det dob-

Tabel 1. Udbytte i kg pr. a.

Klon nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	Dybdahl Spangsbjerg	Ydun	Alle 8 Dybdahl kloner gns.
Virum.....	1951	30.0	30.7	24.3	30.3	35.1	36.4	28.3	33.4	34.4	59.9	
	1952	85.7	127.6	70.2	107.6	122.7	128.7	93.9	131.5	108.0	195.0	
gns.		57.9	79.2	47.3	69.0	78.9	82.6	61.1	82.5	71.2	127.5	69.8
Blangstedgd.	1952	34.5	48.7	70.0	74.5	79.6	85.3	42.7	86.5	103.5	166.4	
	1953	68.3	73.4	82.7	93.4	83.6	90.4	63.4	87.2	97.1	143.5	
gns.		51.4	61.1	76.4	84.0	81.6	87.9	53.1	86.9	100.3	155.0	72.8
Hornum.....	1952	71.0	72.7	70.6	69.6	65.3	70.9	64.2	71.0	77.1	172.6	
	1953	35.8	39.7	35.4	39.8	40.5	45.0	46.3	42.4	50.3	110.7	
gns.		53.4	56.2	53.0	54.7	52.9	58.0	55.3	56.7	63.7	141.7	55.0
Spangsbjerg	1952	47.0	53.6	43.8	47.5	44.5	50.1	51.0	62.4	78.6	141.8	
	1953	48.0	57.0	50.8	53.8	49.7	61.4	52.4	72.8	74.9	160.2	
gns.		47.5	55.3	47.3	50.7	47.1	55.8	51.7	67.6	76.8	151.0	52.9
Alle forsøg gns. pr. år		52.5	62.9	56.0	64.6	65.1	71.0	55.3	73.4	78.0	143.8	62.6
Forholdstal.....		67	81	72	83	83	91	71	94	100	184	80

belte af, hvad de bedste Dybdahl har givet. Det ses også, at Ydun har givet omtrent det samme udbytte på de lettere jorder som på de sværere, hvad der ikke har været tilfældet med Dybdahl; denne synes mere følsom overfor vækstvilkårene.

Undersøgelser over klonforskelle.

a. Morfologiske undersøgelser.

Det blev straks ved forsøgets begyndelse undersøgt, om det var muligt ved ydre kendetegn at fastslå forskelle mellem klonerne. F. eks. blev bladenes form, behåring og farve, blomsterstandens forgrening, blomsternes bygning samt frugternes form undersøgt. Det blev dog hurtigt klart, at det ikke med sikkerhed var muligt at identificere klonerne ved hjælp af ydre, synlige karakterer.

b. Bærstørrelse.

Tabel 2 viser bærstørrelsen angivet i kg pr. 100 bær. Af tallene ses, at der er ret stor variation i bærstørrelsen, og tendensen

Tabel 2. Bærstørrelse i kg pr. 100 bær.

Klon	Virum		Blangstedgd.		Hornum		Spangsbjerg		
nr.	1951	1952	1952	1953	1952	1953	1952	1953	Gns.
1.....	0.78	0.74	0.51	0.72	0.61	0.69	0.72	0.89	0.71
2.....	0.84	0.71	0.53	0.74	0.65	0.71	0.77	0.99	0.74
3.....	0.71	0.71	0.60	0.78	0.62	0.75	0.70	0.86	0.72
4.....	0.76	0.75	0.63	0.79	0.64	0.81	0.70	0.94	0.75
5.....	0.85	0.78	0.64	0.76	0.60	0.88	0.72	0.87	0.76
6.....	0.92	0.77	0.65	0.78	0.59	0.72	0.71	0.96	0.76
7.....	0.77	0.72	0.56	0.67	0.62	0.81	0.67	0.80	0.70
8.....	0.85	0.78	0.67	0.76	0.66	0.75	0.75	0.96	0.77
Dybd. Sp.....	0.86	0.74	0.74	0.83	0.63	0.82	0.73	0.96	0.79
Ydun.....	0.88	0.68	0.68	0.62	0.71	0.65	0.74	0.80	0.72

er den, at der til lille bærstørrelse svarer lille udbytte og til store bær stort udbytte. Men dette er dog ingenlunde en absolut regel, idet der i enkelte tilfælde næsten kan påvises det omvendte forhold.

Man kan næppe vise en sikker forskel mellem klonerne på grundlag af bærstørrelse, idet den varierende størrelse sandsynligvis skyldes vækstvilkårene og de skadedyrsangreb, som senere omtales.

c. Klonernes tidlighed.

Ved en opgørelse i plukkeperioder viste der sig kun meget ringe forskel mellem klonerne, men dog en tendens til tidligere modenhed ved de højestydende.

d. Sygdomme og skadedyr.

Man var tidligt klar over, at klonerne i forskellig grad var angrebet af sygdom, og det var iøjenfaldende, at denne under opformeringen holdt sig nogenlunde konstant indenfor de pågældende kloner. Det var dog ikke dengang muligt at fastslå årsagen til sygdomsangrebet. Ved Spangsbjerg blev der i sommeren 1951 noteret antal syge planter, og som det ses af tabel 3, var dette ret stærkt varierende indenfor klonerne. Men i eftersommeren samme år blev man igennem magister Knud Lindhardts arbejde med jordbæråI gjort bekendt med symptomerne ved angreb af nematoder på jordbærplanter, og det blev konstateret, at disse angreb forekom almindeligt i klonforsøget. På de andre forsøgssteder blev derefter påvist de samme symptomer.

Tabel 3 viser en opgørelse fra Hornum og Spangsbjerg over procenten af åleangrebne planter. Der er optalt kraftige angreb, tvivlsomme angreb samt manglende planter; den sidste gruppe er overvejende planter, der enten helt er gået til efter sygdomsangreb eller har været så dårlige, at de er fjernet.

Procenten af sunde planter viser da, sammenholdt med udbyttet, at de kloner, der har flest åleangrebne planter, giver de laveste udbytter. Det gælder således klonerne 1, 3 og 7. Dette kan være en forklaring på det varierende bærudbytte af de forskellige kloner. Alligevel viser det sig, at denne regel ikke gælder i alle tilfælde. Ser man f. eks. på klon nr. 5, der har fået noteret forholdsvis få syge planter, viser udbyttetallene, at denne alligevel ligger som en af de dårligste ved de to forsøgssteder.

Hvorledes kan det forklares, at visse kloner igennem de 2–3 vegetative generationer, der var nødvendige for opformeringen til forsøget, tilsyneladende kunne vedblive at være relativt sunde og ydedygtige, medens andre kloner stadig var meget syge? Det var nærliggende at tro, at alle planterne i sådanne forsøgsplantninger, hvor sygt og sundt er placeret op ad hinanden, f. eks. ved regn og vanding, håndtering m. v., ville være blevet smittet jævnt indenfor alle kloner, eller at angrebet i det mindste havde fået en tilfældig karakter udover forsøgsarealet.

Det er derfor muligt, at man må regne med en virkelig arvelig forskel indenfor klonerne, dels med hensyn til modstandsevne overfor angreb af nematoder, og muligvis også med hensyn til

Tabel 3. Angreb af jordbærål.

Klon nr.	Hornum					Spangsbjerg				
		% m. stærke ålesympt.	% m. tvivlsomme ålesympt.	% manglende planter	% sunde planter		% m. stærke ålesympt.	% m. tvivlsomme ålesympt.	% manglende planter	% sunde planter
1	1952	3	7	8		1951	19			
	1953	36	11	10	43	1952	21	16	9	54
2	1952	3	6	2		1951	7			
	1953	8	9	8	75	1952	6	10	5	79
3	1952	6	6	8		1951	11			
	1953	44	11	10	35	1952	13	12	7	68
4	1952	5	4	8		1951	4			
	1953	13	7	10	70	1952	5	9	6	80
5	1952	4	8	5		1951	5			
	1953	8	7	8	77	1952	4	9	2	85
6	1952	7	5	4		1951	3			
	1953	17	11	8	64	1952	3	6	5	86
7	1952	2	8	7		1951	13			
	1953	24	8	10	58	1952	12	10	5	73
8	1952	3	6	2		1951	3			
	1953	12	9	7	72	1952	2	6	6	86
Dybd. Sp. .	1952	2	3	8		1951	1			
	1953	5	4	7	84	1952	3	4	2	91
Ydun.....	1952	0	0	3		1951	0			
	1953	0	1	5	94	1952	0	3	1	96

egentlig ydeevne. Dette forhold, at visse kloner indenfor en jordbærsort er mere modtagelig overfor ål end andre, er allerede i 1926 blevet påvist i England (Ball, Long Ashton 1926); men

man kan heller ikke se bort fra den mulighed, at jordbærålene slet ikke er så tilbøjelige til at spredes til naboplanterne, og at den væsentlige smittekilde er inficerede moderplanter.

Disse spørgsmål vil blive taget op til nærmere undersøgelse.

Til fremskaffelse af et ålefrit udgangsmateriale for et fremavlsarbejde vil den i 487. beretning beskrevne varmtvandsbehandling være særdeles velegnet.

Summary.

Investigations have been made to compare 8 strains of the strawberry variety »J. A. Dybdahl« from different growers with »J. A. Dybdahl« and »Ydun« grown at Spangsbjerg Research Station.

The experiments were carried out at the research stations Virum, Blangstedgaard, Spangsbjerg and Hornum.

The various strains showed great difference in yield, the lowest yielding strain produced only two thirds of the yield of the best strain. »J. A. Dybdahl« from Spangsbjerg was the highest yielding of all the strains. »Ydun« yielded almost twice as much as the best strain of »J. A. Dybdahl«.

It was attempted to separate the various strains by external differences but without result, it was not possible neither by size of berries nor by earliness to identify the different strains; however it was easy to point out the relation between infestation by strawberry eelworms and yield, the strain with the most eelworm infested plants being the lowest yielding.

The fact that certain of the strains during the 2—3 vegetative generations, which were necessary to get plants enough for the experiments, apparently remained relativly healthy and good yielding, while others of the strains were still very diseased, might be explained by resistance to strawberry eelworms in some of the strains. There might also be small differences in the yielding capacity of the strains, and the possibility that strawberry eelworms actually do not show a tendency to spread from plant to plant, and that the essential centre of infection is infected mother-plants, cannot be ignored.

For the procuring of mother-plants free of strawberry eelworms, the hot water treatment described in report No. 487. is recommended.

Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1953.

Ved **H. Ingvard Petersen** og **Karen Ravn.**

Nærværende beretning giver en kort oversigt over: 1. personale, 2. forsøgsarbejdet, 3. oplysningsarbejdet, 4. vejrforholdene, 5. ukrudtsplanternes optræden og mulighederne for disses bekæmpelse og 6. forsøg med sprøjtning med hormonpræparater samtidig med nedfrysning.

1. Personale.

Afdelingsbestyrer: landbrugskandidat *H. Ingvard Petersen.*

Assistenter: landbrugskandidat *Søren Thorup,* havebrugskandidat *Anne Hammarlund,* landbrugskandidat *Karen Ravn* og landbrugskandidat *Konrad Damholt.*

Medhjælp ved forsøgsarbejdet: *Holger Bøjstrup.*

2. Forsøgsarbejdet.

Forsøgsarbejdet har omfattet dels de i arbejdsplanen for 1953—54 anførte forsøgsopgaver, der i alt væsentligt blev gennemført, og dels afprøvning af nye kemiske ukrudtsmidler.

I marken blev der i 1953 udført ialt 131 forsøg, endvidere blev der gennemført 25 laboratorieforsøg.

Der blev i det forløbne år anmeldt 24 nye kemiske ukrudtsmidler til afprøvning, heraf var 11 hormonpræparater, 4 dinitro-ortokresol, 1 dinitrobutylfenol, 2 trikloreddikesyre, 1 natriumklorat og 5 havde anden ikke nærmere oplyst sammensætning.

Under forsøgsarbejdet har der været godt samarbejde med statens forsøgsstationer, landbo- og husmandsforeningerne, havebrugsorganisationerne og med en række andre institutioner, Kemikaliekontrollen, Landbohøjskolen, Statsfrøkontrollen m. fl.

3. Oplysningsarbejdet.

Antallet af forespørgsler udgjorde i 1953 ialt 1152, Disse forespørgsler blev besvaret dels skriftlig, dels telefonisk og dels ved besøg.

Endvidere blev der til konsulenter o. a. vejledere samt til private forespørgere udsendt vejledninger. Det samlede antal forespørgsler og udsendelser af meddelelser, tryksager, og andre publikationer udgjorde ialt 8718, der fordeler sig således:

Bekæmpelse af ukrudt i forskellige kulturer	413
Ukrudtsplanter og disses bekæmpelse	385
Kemikalier	184
Forskelligt	121
Meddelelser, andre trykte vejledninger m. m.	7615

Antallet af forespørgsler vedrørende brugen af de forskellige kemikalier fremgår af følgende:

Hormonpræparater	54
Dinitroortokresol	30
Dinitrobutylfenol	24
Petroleumspræparater	23
Natriumklorat	14
Blåsten	13
Kaliumcyanat	8
Midler mod enkimbladede	6
Andre kemikalier	12

I januar 1953 blev der udsendt en liste over anerkendte specialpræparater til bekæmpelse af ukrudt. Listen omfattede 14 hormonpræparater, 2 dinitroortokresol-præparater, 2 dinitrobutylfenol-præparater og 4 petroleumspræparater.

417. meddelelse: »Hormonpræparater til bekæmpelse af ukrudt« blev i 1953 udsendt i nyt revideret oplag.

Der er i årene 1950—53 udført forsøg med bekæmpelse af uønsket træ- og buskvegetation. Forsøgene er bl. andet udført i samarbejde med forstfuldmægtig *P. Holbæk*, Jægersborg Skovdistrikt og slotsgartner *N.-G. Treschow*, Sorgenfri. Resultatet af disse forsøg er offentliggjort i Dansk Skovforenings Tidsskrift 12. hefte 1953.

Antallet af foredrag og artikler udgjorde henholdsvis 16 og 6.

Der blev af udstillingsmateriale udlånt 83 malerier og udstillingstavler til 5 udstillinger.

Statens Ukrudtsforsøg arrangerede i dagene fra 19. til 21. februar et sprøjtekursus på »Heimdal« i Horsens. Kursuset, der omfattede foredrag, lysbilleder og demonstrationer vedrørende bekæmpelse af ukrudt og skadedyr, havde ca. 360 deltagere. Deltagerne bestod af konsulenter, ledere af maskinstationer og sprøjtekredse samt aktive sprøjtefolk.

I juni måned blev der hos konsulenter, maskinstationer m. fl. indhentet oplysninger om de kemiske ukrudtsmidlers virkning for sprøjtesæsonen i 1953. Hovedindholdet fra 113 besvarelser er offentliggjort i »Dansk Landbrug« nr. 4 og 5, 1954.

4. Vejrforholdene.

Det særlig karakteristiske for landbrugsåret 1952—53 var et meget fugtigt efterår, efterfulgt af tidlig vinter samt et meget tidligt forår.

Nedbøren. Årets nedbørsmængde var rigelig med ikke mindre end 17 pct. over normal nedbør.

De enkelte måneders nedbør i mm fremgår af følgende:

		Nedbør 1952—53	Normal nedbør	Afvigelse i pct.
Oktober	1952.....	121.8	68.4	+78
November	1952.....	47.6	55.7	÷14
December	1952.....	42.6	59.5	÷28
Januar	1953.....	39.4	45.2	÷13
Februar	1953.....	25.4	34.9	÷27
Marts	1953.....	21.2	41.2	÷49
April	1953.....	46.2	40.4	+14
Maj	1953.....	58.6	42.2	+39
Juni	1953.....	70.0	46.8	+50
Juli	1953.....	104.7	63.4	+65
August	1953.....	109.2	82.7	+32
September	1953.....	60.1	58.6	+ 3

Det fremgår af oversigten, at nedbørsoverskudet navnlig er faldet i et meget heldigt tidspunkt for landbrugsafgrøderne nemlig i de egentlige vækstmåneder.

Oktober måned var meget regnrig, den havde ikke mindre end 78 pct. over normal nedbør. De følgende 5 måneder havde alle et nedbørsunderskud. Resten af landbrugsåret havde overskud af nedbør, dette gælder navnlig månederne juni og juli,

der havde henholdsvis 50 og 65 pct. over normalen. I september var nedbøren omtrent normal med kun 3 pct. over normalen.

Temperaturen. Også i 1952—53 blev den gennemsnitlige middeltemperatur over normalen, idet navnlig sommermånederne havde over normal temperatur. Gennemsnitstemperaturen for hele året blev 0,4° over normal. Middeltemperatur og normal temperatur i de enkelte måneder er anført i følgende oversigt:

		Middel temperatur	Normal temperatur	Afvigelse fra normalen
Oktober	1952.....	7.0	8.1	÷1.1
November	1952.....	2.4	4.1	÷1.7
December	1952.....	0.9	1.6	÷0.7
Januar	1953.....	1.0	0.1	+0.9
Februar	1953.....	÷0.5	÷0.1	÷0.4
Marts	1953.....	3.6	1.6	+2.0
April	1953.....	7.1	5.5	+1.6
Maj	1953.....	11.7	10.7	+1.0
Juni	1953.....	16.5	14.2	+2.3
Juli	1953.....	16.6	16.0	+0.6
August	1953.....	16.0	15.3	+0.7
September	1953.....	13.0	12.3	+0.7

Som det fremgår af tabellen, begyndte vinteren tidlig i 1952, allerede i oktober måned havde vi i gennemsnit 1,1° under normal temperatur. Med undtagelse af januar, der havde 0,9° over normalen, var vintertemperaturen under normalen.

Også foråret begyndte tidlig, allerede sidst i februar var vejret varmt, og marts måned blev en rigtig forårsmåned med 2,0° over normal temperatur. Alle de følgende måneder havde også over normal temperatur, juni måned nåede endog op på 2,3° over normalen. De høje gennemsnitstemperaturer skyldes for en stor del den relativ høje nattemperatur.

5. Ukrudtsplanternes optræden og mulighederne for disses bekæmpelse.

I 1953 var det navnlig bekæmpelse af agertidsel, der mange steder voldte store vanskeligheder, dette skyldtes sikkert sammenspillet mellem to faktorer.

For det første var efteråret meget vanskeligt, oktober måned var meget fugtig, og allerede i november begyndte vinteren,

dette vanskeliggjorde vinterpløjningen, der de fleste steder blev stærk forsinket. Denne sene vinterpløjning har forsinket tidslernes vækst.

For det andet det meget tidligere forår, der med den stærke vækst af korn og frøukrudt, nødvendiggjorde en tidlig sprøjtning, hvor tidslerne mange steder, ikke mindst på grund af den sene vinterpløjning, endnu ikke havde nået af få alle skud frem til overfladen; disse skud blev derfor ikke ramt direkte af sprøjtevædsken.

Bekæmpelse af de korsblomstrede har de fleste steder været tilfredsstillende, selv om det varierede fra sted til sted. Navnlig var vækstforholdene i sidste halvdel af maj gunstige for sprøjtearbejdet.

6. Forsøg med sprøjtning med hormonpræparater samtidig med nedfrysning.

I foråret 1952 viste der sig mange steder svidning på kornet efter sprøjtning med hormonpræparater. Da der samme forår forekom en del nattefrost samtidig med sprøjtningen af kornmarkerne, var det nærliggende at regne med, at der var en vis sammenhæng mellem nattefrost og svidning efter sprøjtning med hormonpræparater.

For at belyse dette spørgsmål, blev der i foråret ved Statens Ukrudtsforsøg i samarbejde med Øtoftegaard, Taastrup, anlagt et forsøg, hvor hormonsprøjtet byg blev udsat for frost.

Der blev sået byg i ialt 24 kasser på tre forskellige tidspunkter, nemlig i 8 kasser den 31 marts, i 8 kasser den 7. april og i 8 kasser den 18. april. Den 11. maj blev alle kasserne sprøjtet med 4 kg virksomt stof af M-hormon og 1000 liter vædske pr. ha. Den først sådede byg havde på dette tidspunkt ca. 6 blade, byg sået d. 7. april havde ca. 4 blade, og det sidst sådede byg havde ca. 2 blade.

Straks efter sprøjtningen blev de halve af kasserne, d. v. s. 4 kasser fra hver såtidspunkt, sat i frysebox en nat, hvor temperaturen nåede ned på ca. $\div 5^{0}$ C.

Efter frysningen blev alle kasserne sat ud og nedgravet i jord, således at de kom til at stå i plan med jordoverfladen.

Resultaterne af karakterer for svidning 10 dage og 18 dage efter sprøjtningen, samt optælling af deformiteter fremgår af følgende:

Forsøg med sprøjtning og nedfrysning.

	Karakter for svidning 0—10, 10 = ingen svidning		pct.
	10 dage efter spr.	18 dage efter spr.	deformiteter
Byg med 2 blade + sprøjtning ÷ frysning	3.3	3.3	83.7
» » » + » + »	9.8	7.5	92.2
» » 4 blade + » ÷ »	1.8	2.0	83.4
» » » + » + »	5.3	3.8	94.3
» » 6 blade + » ÷ »	1.5	3.3	40.6
» » » + » + »	2.3	3.3	58.0

Som det fremgår af tabellen, er der fremkommet en stærkere svidning af byggen efter sprøjtning med hormonpræparater, hvor den har været udsat for frost lige efter sprøjtningen, dette gælder særlig, hvor sprøjtningen er foretaget på bygplanter med 2 blade.

Antallet af deformiteter i kornet er ligeledes forøget, hvor byggen har været udsat for frost efter sprøjtningen.

Summary.

The Danish Institute for Weed Research 1953.

The Experimental Work.

The experimental work included partly the experimental objects enumerated in the working schedule for 1953—54 and partly testing of new chemicals against weed. In the field 118 experiments were carried out further 25 laboratory experiments.

In 1953 24 new chemicals against weed were entered for testing purposes: 11 hormonepreparations, 4 dinitro-orto-cresol, 1 dinitro-butyl-phenol, 2 tricholoro acetic acids, 1 sodium chlorate and 5 were of a composition not defined.

The experimental work has been carried out in good collaboration with the State Experimental Stations, Organizations of Farmers and Smallholders, the Gardening Organizations and with a great number of other institutions, such as the Control of Chemicals, the Royal Veterinary and Agricultural College, the Seed Testing Station and others.

Work of Information.

The number of inquiries and instructions published in 1953 amounted to 8718 in all, classified as follows:

Combatting of weeds in different cultures	413
Weed plants and the combatting of them	385
Use of chemicals	184
Sundries	121
Leaflets, other printed instructions etc	7615

The interest for information about the use of the different chemicals appears from the following number of inquiries:

Hormonepreparations	54
Dinitro-orto-cresol	30
Dinitro-butyl-phenol	24
Preparations containing petroleum	23
Sodium chlorate	14
Copper sulfate	13
Kalium cyanate	8
Chemicals on mono-seed-leaves	6
Other chemicals	12

In January 1953 a list was published on approved special preparations against weed.

Leaflet No. 417: »Hormonpræparater til bekæmpelse af ukrudt« (Hormonepreparations for Weed Control) has been published in 1953 in a revised reprint.

In the years 1950—53 experiments have been carried out with combatting unwanted tree- and bushvegetation. The result of these experiments has been published in »Dansk Skovforenings Tidsskrift« (Journal for Danish Forestry Society), Vol. 12, 1953.

The number of lectures and scientific articles amounted to 16 and 6 respectively.

Of exhibition material 83 pictures and exhibition plates were lent for 5 exhibitions.

During the days from 19th to 21st February the State Institute for Weed Research arranged a course in spraying at »Heimdal« in Horsens. About 360 persons attended the course, and the participants were agricultural advisers, leaders of machine stations and sprayer organizations and also spraying experts.

Of the questionnaires sent out by the Institute 113 answers were received from agriculturists. The principal contents of these answers have been published in »Dansk Landbrug« (Danish Agriculture), No. 4 and 5, 1954.

The spread of weed plants and the control of these.

In 1953 the control of Cirsium arvense was especially difficult. This was essentially due to the hard autumn with late winterploughing, which delayed the growth of Cirsium arvense, consequently the shoots did not reach the surface quickly enough to be affected by the spraying solution.

Generally the control of the cruciferae was satisfactory.

6. *Spraying Experiments with hormonepreparations coincident with freezing.*

In the spring of 1952 barley in places proved to have have been scorched after spraying with hormonepreparations. Since nightfrost occurred coincident with spraying of the fields it was natural to take into account that there must be some coherence between night-frost and scorching after spraying with hormones.

In order to throw light on this question a trial was laid down in the spring at the Institute for Weed Research in collaboration with Øtoftegaard, Taastrup, where barley sprayed with hormones was exposed to frost.

Barley was sown in 24 boxes in all at 3 different times i.e. in 8 boxes 31st March, in 8 boxes 7th April and in 8 boxes 18th April. 11th May all the boxes were sprayed with 4 kg active substance of M-hormone and 1000 litres liquid per hectare. The first sown barley had at that time about 6 leaves, barley sown 7th April had about 4 leaves and the latest sown barley had about 2 leaves.

Immediately after spraying, half of the boxes i.e. 4 boxes from each sowing time was put for a night in a freezing box, in which the temperature descended on about ÷ 5° Celsius.

After freezing all the boxes were taken outdoors and dug in the soil so that they came on a level with the ground.

The results of marks for scorching 10 and 18 days after spraying and counting of deformities appear from the table mentioned below:

Experiments with Spraying and Freezing.

	Marks for scorching (0—10, 10 = no scorching)		per cent
	10 days after spray.	18 days after spray.	deformities
Barley with 2 leaves + spraying ÷ freezing	3.3	3.3	83.7
» » » » + » + »	9.8	7.5	92.2
» » 4 » + » ÷ »	1.8	2.0	83.4
» » » » + » + »	5.3	3.8	94.3
» » 6 » + » ÷ »	1.5	3.3	40.6
» » » » + » + »	2.8	3.3	58.0

As it appears from the table the barley has been scorched heavier after spraying with hormones where it has been exposed to frost just after spraying. This is especially the case where the spraying was undertaken on barley plants with 2 leaves.

The number of deformities in barley has also been increased where the barley has been exposed to frost after spraying.

INDHOLD

58. binds 1. hæfte

Side

Orienterende forsøg og undersøgelser vedrørende Kofa-salt og andre saltstrømidler til ensilering 1950—53. Ved H. Land Jensen og J. Find Poulsen. 484. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 1

Bladtæger (Miridae) og forekomst af frø uden kim hos skærmblomstrede (Umbelliferae). Ved O. Wagn. 485. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 58

Forsøg med opbevaring af pærer 1939—1952. Ved N. Dullum og P. Mols Rasmussen. 486. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 91

Forsøg med varmtvandsbehandling af jordbærplanter med henblik på bekæmpelse af jordbærål (Aphelenchoides spp.). Ved K. Lindhardt og Axel Thuesen. 487. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 149

Dyrkningsforsøg med kloner af jordbær 1948—53. Ved Axel Thuesen. 488. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 169

Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1953. Ved H. Ingvard Petersen og Karen Ravn .. 177

506954
NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN